



VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA (CICyTAC 2022)

LIBRO DE RESUMENES



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba

VIII Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba 2022 : libro de resúmenes / contribuciones de María Cecilia Penci ... [et al.] ; compilación de Cristian Aramayo ... [et al.] ; editado por Alberto Edel León ; Victoria Rosati ; Gabriel Raya Tonetti. - 1a ed. - Córdoba : Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-47203-5-1

1. Ciencias Tecnológicas. 2. Nutrición. 3. Ingeniería Alimentaria. I. Penci, María Cecilia, colab. II. Aramayo, Cristian, comp. III. León, Alberto Edel, ed. IV. Rosati, Victoria, ed. V. Raya Tonetti, Gabriel, ed. VI. Título.
CDD 664.00711

ISBN 978-987-47203-5-1



9 789874 720351

AUTORIDADES PROVINCIALES

Juan Schiaretti

Gobernador de la Provincia de Córdoba

Pablo De Chiara

Ministro de Ciencia y Tecnología

Gabriel Raya Tonetti

Secretario de Articulación Científica-Tecnológica

Federico Priotti

Vicepresidente del Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba
(CEPROCOR)

Victoria Rosati

Directora de Vinculación Sectorial

COMITÉS

PRESIDENCIA

Pablo De Chiara

Ministro de Ciencia y Tecnología

Gobierno de la Provincia de Córdoba

COMITÉ ORGANIZADOR

Coordinador: Gabriel Raya Tonetti, Secretaría de Articulación Científica Tecnológica, Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba.

Federico Priotti, Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR).

Victoria Rosati, Dirección de Vinculación Sectorial, Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba.

Alberto Edel León, Universidad Nacional de Córdoba – CONICET.

Hugo Dellavedova, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa María.

Luciana Beladelli, Dirección de Vinculación, Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR).

Anabella Mariani, Dirección General de Control de la Industria Alimenticia, Secretaría de Industria, Ministerio de Industria, Comercio y Minería.

COMITÉ CIENTÍFICO – TECNOLÓGICO

Coordinador: Dr. Alberto Edel León. FCA, Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Coordinadores de Áreas:

Dra. Alicia Aguirre. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. Verónica Baroni. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Mariela Bustos. Universidad Nacional de Villa María – CONICET, Argentina.

Dr. Osvaldo Campanella. The Ohio State University, USA.

Dr. João Fabi. Universidade de São Paulo, Brasil.

Dr. Manuel Gómez Pallares. Universidad Nacional de Valladolid, España.

Dr. Abel López. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Mgter. Mariane Lutz Riquelme. Universidad de Valparaíso, Chile.

Dra. María Andrea Marín. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. Verónica Nolan. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Sonia de Pascual-Teresa. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España.

Dra. Ruth Pedroza Islas. Universidad Iberoamericana. México.

Dra. Cecilia Penci. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Gabriela Pérez. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Paola Pittia. Università degli Studi di Teramo, Italia.

Dr. Pablo Ribotta. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Cristina Rosell. University of Manitoba, Canada.

Dra. Lorena Sciarini. CONICET, Argentina.

Dra. Cristina Silva. Universidade Católica Portuguesa, Portugal.

Dra. María Eugenia Steffolani. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Miembros:

Dr. Gonzalo Aleu. Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Dra. Alfonsina Andreatta. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco, Argentina

Dra. Gabriela Barrera. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dr. Rafael Borneo. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dr. Edgardo Calandri. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. Carmen Campos. Universidad de Buenos Aires – CONICET, Argentina.

Dr. Marcelo Ceballos. CEPROCOR, Ministerio Ciencia y Tecnología, Córdoba, Argentina.

Esp. Carolina Del Bo. CEPROCOR, Ministerio Ciencia y Tecnología, Córdoba, Argentina.

Dr. Carlos Ferrayoli. CEPROCOR, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Córdoba, Argentina.

Dra. Romina Dipaola. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Dra. Andrea Gómez-Zavaglia. Universidad Nacional de La Plata – CONICET, Argentina.

Dr. Agustín González. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. Luisina Lavari. Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Dr. Alejandro R. Lespinard. CONICET – Universidad Nacional de Villa María, Argentina.

Mgter. María Laura Maggi. CEPROCOR, Ministerio Ciencia y Tecnología, Córdoba, Argentina.

Mgter. Fabiana Maldonado. CEPROCOR, Ministerio Ciencia y Tecnología, Córdoba, Argentina.

Dra. Marcela Martínez. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Raquel Martini. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Sara Eugenia Molina Ortiz. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Argentina.

Dra. Malena Moiraghi. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Valeria Nepote. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET. Argentina.

Dra. María Angélica Perillo. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Cecilia Puppo. Universidad Nacional de La Plata – CONICET, Argentina.

Dra. María Laura Raymond Eder. Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Dr. Marcelo Rosmini. Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Dr. Emiliano Salvucci. CONICET, Argentina

Dra. Julieta Sánchez. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dr. Martín Theumer. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. Ana Vázquez. Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Dr. Juan Pablo Vico. Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Dra. Ana Paola Zogbi. Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Dr. Pablo Palavecino. Universidad Nacional de Villa María – CONICET, Argentina.

Dra. Inés Burgos. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Dra. Mara Mataloni. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

Ing. Mónica Federico. Instituto Nacional de Tecnología Industrial – Córdoba, Argentina.

Mgter. Natalia Masferrer. Instituto Nacional de Tecnología Industrial – Córdoba, Argentina.

Dra. Romina Pizzolitto. Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Argentina.

SECRETARÍA TÉCNICA

Dirección de Vinculación Sectorial – Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba:

Raquel Cavagnaro - Cristian Aramayo - Ezequiel Veneciano - Romina Cabrera

BIENVENIDA



En nombre del Gobierno de la Provincia de Córdoba, me complace darles la bienvenida al VIII Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba 2022 (CICyTAC 2022). La realización de esta octava edición pone de manifiesto la continuidad de una política de Estado provincial, confirmada nuevamente por el Sr. Gobernador Juan Schiaretti, en la que se toma a la ciencia, la tecnología y la economía del conocimiento como promotores de la sustentabilidad y competitividad en un sector de relevancia global, como lo es la producción de alimentos.

El VIII CICyTAC, que se realizará entre los días 4 y 6 de octubre en la Ciudad de Córdoba, se ha consolidado en el ámbito científico, tecnológico y socio productivo, constituyéndose así en un evento de referencia a nivel provincial, regional e internacional.

Mediante la presentación de conferencias de gran calidad científica y técnica, que contribuyan al desarrollo de nuevos alimentos y tecnologías en los procesos productivos, el Congreso, afianzado gracias a lo realizado en las siete ediciones anteriores, será una vez más un espacio y una oportunidad para seguir evolucionando juntos.

Buscamos continuar fortaleciendo el CICyTAC como un ámbito donde el sector científico-tecnológico comunica y debate los resultados de sus investigaciones sobre nuevos productos y procesos de vanguardia, y donde además se promueve el encuentro y la interacción con el sector socioproductivo, de innovación y el ecosistema emprendedor.

La Provincia de Córdoba, con una gran impronta cultural e histórica, un perfil tradicional y moderno, y una geografía que presenta una gran cantidad de destinos, es un lugar donde los visitantes, además, pueden disfrutar de las más variadas actividades durante todo el año.

¡Los esperamos!

Pablo Javier De Chiara
Ministro de Ciencia y Tecnología
Gobierno de Córdoba
Presidente
VIII CICyTAC 2022



ÍNDICE DE RESÚMENES

Calidad tecnológica y sensorial.....	53
Incorporación de extractos de Cítricos y Romero en un producto cárnico crudo curado Clean Label, tipo chorizo sarta	54
Effects of dietary probiotics supplementation (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>boulardii</i> RC009 and <i>pediococcus pentosaceus</i> RC007) on pig meat quality	56
Evaluación instrumental y sensorial de la textura de productos mínimamente procesados de papa: efecto del cultivar y ácidos orgánicos aplicados	57
Bocadito con bajo contenido en azúcar	59
Niveles de hidroximetilfurural (HMF) en mieles con distinto origen geográfico comercializadas en la ciudad de Rafaela, Santa Fe.....	60
Impacto de los taninos y la maduración sobre aspectos nutricionales y sensoriales en carne de vacas engordadas a corral	61
Calidad sensorial y nutricional de carne de vacas engordadas a pasto: efecto de la suplementación con taninos y maduración	63
Castanet almond (<i>Terminalia catappa</i> L.) applied in artisanal bread: Viability, analysis of fermentation in a practical experiment	65
Modificación de la aceptabilidad por consumo de edulcorantes naturales en limonadas endulzadas con <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni (variedad criolla).....	67
Estudio de las propiedades mecánicas y colorimétricas de una pasta untada tipo queso fresco de lactosuero con diferente contenido graso	69
Desarrollo de bebidas lácteas a partir de lactosuero	71
Efecto de la concentración y mezcla de estabilizantes sobre la calidad de pastas untadas elaboradas a partir de lactosuero	73
Desarrollo y caracterización de hamburguesas híbridas (carne de cerdo-harina de porotos) mediante metodología de superficie de respuesta	75
Caracterización fisicoquímica y funcional de almidones de variedades de porotos del NOA.....	77
Efecto de la presencia de distintas miopatías en pechugas de pollo sobre la calidad tecnológica de la carne	78
Empleo de cúrcuma en la formulación de Salchichón saludable de Cachena: Efecto sobre los compuestos volátiles derivados de oxidación lipídica	80
Caracterización sensorial de bebidas vegetales de frutos secos.....	82
Elaboración de galletas saludables con harina de topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>)	84
Adaptación de la rueda de descriptores gustativos y aromáticos y del protocolo de ensayo para la descripción sensorial de cerveza artesanal.....	86
Aplicación de un proceso de deshidratación osmótica para mejorar la calidad global de cubos de papa frescos	88



Efecto de la miel sobre las propiedades fisicoquímicas, reológicas, antioxidantes y la textura de imágenes de geles de hidrocoloides	90
Empoderamiento de mujeres rurales del Paraguay mediante la caracterización fisicoquímica y sensorial de la mermelada de pomelo y banana	92
Efecto de la cantidad de cúrcuma sobre calidad sensorial de chorizo de ternera saludable elaborado sin grasa animal	93
Influencia de la adición de cúrcuma y emulsión de aceite canola en la calidad sensorial de paté saludable de ternera	95
Respuesta de plantas de albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.) frente al tratamiento precosecha con melatonina	97
Caracterización de la composición nutricional de carne de Búfalo (<i>Bubalus bubalis</i>) como herramienta para su divulgación y comercialización	99
Caracterización de panes libres de gluten elaborados a partir de materias primas alternativas regionales	101
Implementación de un diseño de mezclas para la obtención de una conserva de zanahoria y durazno con endulzantes alternativos	103
Incorporación de esporofilo o lámina de <i>Undaria pinnatifida</i> en emulsiones cárnicas	105
Harinas de porotos sometidos a diferentes pretratamientos como ingredientes funcionales en productos cárnicos híbridos	107
Empleo de almidones de raíces de ahípa y mandioca enriquecidos en proteínas para la elaboración de bagels libres de gluten	109
Evaluación y mejoramiento de carne de pollo afectada por pechuga de madera en la elaboración de medallones rebozados	111
Optimización sensorial de yacón en almíbar de reducido tenor glucídico conteniendo aceites esenciales	113
Aceptabilidad sensorial y disposición a pagar por un producto de merluza desalada envasado al vacío "listo para consumir"	115
Estudio de vida útil de lenguado (<i>Paralichthys</i> sp) ahumado enfriado, desarrollado mediante tecnología de obstáculos	117
Incorporación de los galactomananos extraídos de las semillas de <i>Gleditsia triacanthos</i> en la formulación de panes libres de gluten	119
Reducción parcial de sal y grasa en salchicha tipo Frankfurt con adición de harinas de <i>Agaricus bisporus</i> y <i>Pleurotus ostreatus</i>	120
Reducción parcial de sal y grasa en paté por la adición de harinas de <i>Agaricus bisporus</i> y <i>Pleurotus ostreatus</i>	122
Evaluación sensorial de infusiones artesanales formuladas con materias primas herbales y frutales del Norte Argentino	124
Estudio de las propiedades fisicoquímicas de las materias primas	126
Efectos del uso combinado de NaCl y KCl en jamones cocidos sobre parámetros fisicoquímicos	128
Producción y evaluación sensorial con consumidores de bebidas alcohólicas obtenidas por	



fermentación de lactosuero y jugos de frutas	130
Preparación de galletas con adición de harina de chañar brea.....	132
Efecto del aditivado con aceite de alga rico en DHA y fibra cítrica sobre la ternura de carne de pollo.....	133
Estudio de parámetros fisicoquímicos en carne de pollo aditivado con aceite de alga y fibra cítrica.....	135
Optimización y estandarización del proceso de elaboración de ricotta a base de suero de queso de cabra	137
Production of phosphate-free meat emulsions using a clean label strategy	139
Combination of ultrasound, micronized salt, and low KCl level as a strategy to produce low-sodium emulsified sausages.....	140
Production of healthier burgers using linseed oil and pea protein	141
Calidad sensorial de la carne de novillitos criados con dos niveles de alimentación durante la cría.....	142
Effect of pork fat replacement by other fat sources in goat and sheep meat products	143
Influence of Celta pig diet on cholesterol and fatty acid profile of two traditional products	144
Incorporación de harina de alpiste (<i>Phalaris canariensis</i> L.) en la elaboración de galletitas sin gluten	146
Caracterización sensorial de preparaciones listas para consumir, de buena calidad nutricional, cocidas por sous vide	147
Estudio de la estabilidad de vitamina C y cambio de color en leche de burra durante su procesamiento térmico.....	149
Calidad microbiológica, fisicoquímica y reológica de postres gelificados reducidos en azúcares y elaborados con jugo procesado por luz UV-C	151
Evaluación sensorial de geles reducidos en azúcares, elaborados con pectina de bajo metoxilo y jugo frutal preservado por luz UV-C.....	153
Perfil sensorial de quesos caprinos típicos artesanales	155
Caracterización y calidad sensorial de nueces	157
Estudio de la aptitud de diferentes genotipos de maíz para la elaboración de polenta	158
Alimento fortificado, de origen vegetal y libre de gluten: versiones dulce y salada de proteínas de soja.....	160
Estudio de la calidad de pastas libres de gluten elaboradas con diferentes cultivares de maíz	162
Mejora de los atributos de calidad de snacks libres de gluten a partir de la incorporación de harina de topinambur	164
Desarrollo de snacks cárnicos crudos-curados más saludables: Efecto de la incorporación del dátil sobre la composición química y propiedades físico-químicas.....	166
Propiedades físico-químicas y sensoriales de hamburguesas de cerdo enriquecidas con co-productos de industrias hortofrutícolas (berenjena y remolacha).....	168
Formulation of a drink based on quinoa and chía, with goodmouth filling.....	170



Análisis sensorial de una bebida funcional a base de un frutoandino y de plantas aromáticas y medicinales.....	171
Aceptabilidad sensorial de panificados con harina de lenteja	173
Diseño de mezclas aplicado a la formulación de budinessaludables sin TACC	175
Optimización de parámetros del secado en raíces de batata(Ipomoea batatas L.) variedad Okinawa 100 cultivadas en Formosa	176
Elaboración de un snack cárnico a base de carne ovina: ensayosexploratorios.....	178
Utilización de emulsiones gelificadas a base de maca y chincho en la elaboración de hamburguesas más saludables	180
Fideos enriquecidos en proteínas utilizando polvo de grillo nativo(Gryllus assimilis)	182
Caracterización de panes libres de gluten elaborados con harinasde sorgo obtenidas por molienda seca	184
Modificaciones en la viscoelasticidad de masas de trigo como consecuencia del agregado de avena con alto contenido en β -glucanos	186
Efecto del tratamiento térmico en la elaboración de harinas de arveja sobre las propiedades de hidratación y gluten de masas con trigo	188
Evaluación del consumo de dos cultivares de “kale” Brassicaoleraceae var. sabellica	189
Desarrollo de un yogur firme elaborado con leche de cabra concolchón de frutas.....	190
Fruta untable de manzana-papaya enriquecida con calcio y magnesio y reducida en calorías	192
Análisis sensorial de alimentos proteicos, versiones salada y dulce, libres de gluten, a base de soja texturizada	194
Caracterización de algas marinas: propiedades químicas, nutricionales y funcionales	195
Panificación con adición de frutos de Prosopis spp norpatagónicos: Influencia del tostado en el perfil sensorial	197
Caracterización del producto fermentado obtenido a partir de algas pardas y hongos comestibles	199
Algas marinas y Producto fermentado alga-hongo como ingredientes para la elaboración de galletitas: análisis sensorial preliminar	201
El piquillín, aspectos físicos y sus biocomponentes	203
MAQUI (<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz): un aditivo natural para mejorar los parámetros de calidad de las hamburguesas	205
Análisis sensorial descriptivo de purés de vegetales y pescadío filizados	207
Desarrollo y determinación de vida útil en bebida fermentada a base de maní (símil yogur).....	209
Evaluación de la aceptabilidad y calidad sensorial de frutillas producidas mediante manejo agroecológico	210
Utilización de goma brea como emulsionante y espesante en mayonesa vegana y en sopa instantánea.....	211
Margarina reducida en ácidos grasos saturados: descripción sensorial y percepción del consumidor	212



Evaluación sensorial de embutidos crudo- curados probióticos.....	214
Percepción del consumidor sobre la fritura al vacío y un snack elaborado con papas y batatas.....	216
Modificaciones texturales en panes de lenteja durante el almacenamiento.....	218
Desarrollo de un snack funcional saludable libre de gluten.....	219
Estabilidad sensorial de aceite de canola aportada por alternativas naturales: Utilización de aceites esenciales de suco, peperina y orégano	221
Aceptabilidad de tomate triturado en conserva sin piel y sin semillas	223
Incorporación de un concentrado de fructooligosacárido como ingrediente funcional, en la elaboración de una premezcla para bizcochos libres de gluten	225
Capacidad antioxidante de extractos de tallos falsos de cebolla y su aplicación en chorizo mexicano	227
Elaboración de snack de zanahoria por métodos de deshidratación combinados.....	229
Percepción y aceptación de nuevos productos de batata y calabacín cocidos por sous-vide en relación a la neofobia alimentaria.....	231
Evaluación sensorial e instrumental de hortalizas cocidas por sous-vide y cook-vide	232
Caracterización química y evaluación sensorial de aceites de linaza obtenidos por diferentes metodologías de extracción	234
Aptitud tecnológica de trigos con alto contenido de amilosa (<i>Triticum aestivum</i> L.)	236
Efecto del genotipo de garbanzo sobre los parámetros de calidad de exportación	237
Perfil sensorial de seis cultivares de tomates frescos mendocinos destinados a consumo en fresco.....	239
Desarrollo y caracterización fisicoquímica-sensorial de cervezas artesanales elaboradas con el fruto nativo <i>Butia yatay</i>	241
Evaluación de tratamientos térmicos en maíces andinos para la elaboración de salsas instantáneas	243
Efecto de la sustitución parcial de harina de grano entero por harina de grano germinado en la calidad tecnológica y nutricional de panes integrales	245
Desarrollo de productos a base de harinas mezcla de legumbres y cereales sin TACC.....	247
Estudio de la inhibición de la polifenoloxidasasa de manzanas (Reddelicious) para el desarrollo de snacks saludables mínimamente procesados	249
Girasol alto oleico: caracterización, propiedades funcionales y sensoriales en fritura del aceite virgen obtenido mediante el proceso industrial de prensado.....	251
Efecto de la radiación ionizante sobre la calidad y la aceptabilidad sensorial de pescado blanco magro en refrigeración.....	253
Desarrollo de una cerveza artesanal enriquecida con antioxidantes de <i>Berberis microphylla</i> G. Forst “calafate” provenientes de la Patagonia Argentina	255
Evaluación de la calidad de la premezcla y panes libres de gluten adicionados con harina de quinoa malteada	257
Efecto de aceites esenciales sobre las características sensoriales de aderezos para ensalada a base de yacón y aceite de canola	259



Algarrobas del NO cordobés, una biomasa nutrifuncional	260
Efecto de la fuente de energía en dietas utilizadas en novillos sobre la terneza de la carne	262
Incorporación de Opuntias spp. en ración de cabras lecheras como alternativa económica en épocas críticas de producción	263
Caracterización reológica de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) finos de aroma procedentes de diversas regiones del Perú	264
<i>Durvillaea antarctica</i> como aditivo en hamburguesas tradicionales modifica los niveles de colesterol y características sensoriales	266
Estudio sensorial de quesos elaborados con leche enriquecida en leche en polvo y cultivos adjuntos	268
Proteólisis y compuestos volátiles de queso Cremoso elaborados con leche concentrada y cultivos adjuntos	270
Electrophoretic characterization and rheological properties of two wholemeal organic commercial spelt flours cultivated in Argentina	272
Seguimiento del deterioro de leche en polvo durante su almacenamiento mediante marcadores fluorescentes	274
Obtención de fideos libres de gluten con mejor calidad nutricional por el agregado de harina de cáñamo	276
Influencia de la adición de cúrcuma sobre la composición química y ácidos grasos de albóndigas saludables de ternera	278
Desarrollo de un paté saludable de ternera mediante la adición de cúrcuma y aceite de canola	280
Cod powder as a nutritional and flavor enhancer in pork burgers	282
Efecto del cruce en la calidad de la grasa de la carne la raza Rubia Gallega	284
Use of marine collagen peptides to improve the nutritional quality of pork burgers	286
<i>Ciona intestinalis</i> as a flavor enhancer in beef burgers	288
Uso de masas madre espontáneas de quinoa y trigo sarraceno para elaborar panes libres de gluten	290
Efecto de las condiciones de extrusión alcalina en las propiedades texturales de masas libres de gluten con harina de haba (<i>Vicia faba</i>)	291
Influencia de la goma brea en la textura y percepción del olor en sistemas modelos semisólidos	292
Caracterización fisicoquímica y sensorial de bebidas fermentadas a base de miel elaboradas en Argentina	294
Caracterización de variedades de nuez pecán cultivados en la provincia de Entre Ríos	295
Evaluación de la calidad de batidos vegetales: Influencia de la incorporación de fibra de zanahoria	296
Implementación de harina de yatay en la elaboración de muffins	298
Adición de orujo de manzana a panes tipo brioche: análisis de calidad y percepción del consumidor	300



Aplicación de extractos enzimáticos obtenidos a partir de semillas de alpiste como agentes mejoradores de panes libres de gluten.....	302
Influencia de extractos enzimáticos de semillas de alpiste (variedad CDC María) sobre el perfil alveolar de panificados sin TACC.....	304
Contenido de materia seca acumulado a cosecha en el Aptitud del sudoeste de la provincia de Buenos Aires para la producción de kiwi cv. Hayward asociado a la calidad del fruto maduro asociada a la acumulación de materia seca en el fruto	306
Formulación de mezclas de puré instantáneo a base de alimentos andinos deshidratados	308
Evaluación tecnológica de galletitas elaboradas de harina de trigo (<i>triticum aestivum</i>) con distintos tamaños de partículas	310
Cultivos iniciadores nativos del terruño, polifenoles y color en vinos tintos patagónicos.....	312
Empleo de quitosano para estimular ecológicamente el crecimiento de rúcula y mejorar sus propiedades fisicoquímicas.....	314
<i>Thymus citriodorus</i> and <i>Salvia elegans</i> as natural nitrite source for cured meat sausage.....	316
Estudio del impacto de la relación amilosa/amilopectina en trigo sobre la calidad tecnológica de galletitas	318
Snacks a base de charque de carne de vaca y llama	319
Diseño de una barra de cereal a base de miel y productos regionales con alto valor nutricional de Jujuy	320
Desarrollo de un yogur firme elaborado con leche de cabra adicionado con pectinas como agente de textura.....	322
Estudio de propiedades texturales, reológicas y sensoriales de postres lácteos funcionales desarrollados a partir de lactosuero	324
Selección y entrenamiento de un panel de evaluación sensorial de alimentos en la Universidad Nacional de Rafaela.....	326
Estudio de la percepción del consumidor en el consumo de colaciones y neofobia alimentaria para la formulación de nuevos productos a base de soja.....	328
Impacto de la luz UV-C sobre la capacidad antioxidante y el color en bebidas derivadas de matrices frutícolas	330
Producto análogo de carne a base de proteínas vegetales. Evaluación sensorial de la palatabilidad y del impacto sobre el apetito de los consumidores	332
Efecto de la relación soja/seitán sobre las propiedades texturales y sensoriales de una hamburguesa vegana como análogo de carne.....	334
Avance a la caracterización de las mieles de prepuna, Jujuy	336
Reducing sodium intake of hot smoked atlantic mackerel and trout.....	337
Caracterización nutricional y compuestos bioactivos en tres genotipos de mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i> Ruiz y Pavón) de diferentes zonas agroecológicas de Puno	339
Ingeniería	340
Aprovechamiento del residuo del escarificado de la semilla de quinoa.....	341
Investigación preliminar sobre el uso de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> como vehículo para	



encapsular compuestos fenólicos	343
Polisacáridos insolubles de soja como agentes emulsificantes en emulsiones ácidas O/W	345
Estudio de alternativas de proceso para la disminución de pesticidas en productos enriquecidos de tocoferoles naturales.	347
Determinación experimental de parámetros relacionados con las cinéticas de hidratación y depolimerización de un gel de alginato de calcio	348
Aplicación de modelos matemáticos al secado de frutillas, obtención de harinas integrales y control del color del producto final	349
Modelado del secado de granos de quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd. var. Hualhuas) y su efecto sobre el coeficiente de difusión	351
Efecto del pH y la Presión de Homogenización sobre las Propiedades de Flujo en Bebidas Lácteas a partir de Lactosuero	353
Microfluidic generation of curcumin-loaded albumin nanoparticles by solvent-shifting precipitation in core-sheath flows	355
Tribo-rheological characteristics and physico-chemical properties of calcium-induced skim milk gels.....	357
Obtención de extractos de flor de sabugueiro rico en compuestos bioactivos mediante extracción convencional o asistida con tecnologías emergentes (PEF).....	359
Tina quesera a base de energía solar para pequeña escala productiva.....	361
Extracción asistida por ultrasonido de compuestos fenólicos de hojas de <i>Ilex Paraguariensis</i> A. St. Hil.: Influencia del tamaño de partícula.....	362
Influencia de polimorfismos genéticos en la calidad de carne porcina	363
Biomasa microalgal rica en componentes bioactivos	365
Estudio del comportamiento térmico de cereales y pseudocereales en el proceso de reventado	367
Influencia del uso de solvente en la recuperación de proteínas de expeller de soja	368
Emulsiones Pickering: efecto de las condiciones de emulsificación sobre la estabilidad y el tamaño de gota	370
Pretratamientos con UV-C en hojas de remolacha para mejorar la eficiencia de extracción de compuestos bioactivos.....	372
Pretratamientos de congelación de hojas de remolacha para mejorar eficiencia de extracción ultrasónica de compuestos bioactivos.....	374
Modelación matemática de isotermas de desorción y cinética de secado convectivo de repollo morado (<i>Brassica oleracea</i>) a diferentes temperaturas	376
Aplicación de tecnología de membrana como estrategia para incrementar el rendimiento quesero	378
Microestructura y reología de emulsiones tipo crema preparadas con componentes vegetales....	380
Estabilidad de emulsiones simples y dobles preparadas con dispersión de harina de soja y grasa vegetal, fortificadas con calcio	382
Estabilidad de emulsiones tipo crema preparadas con componentes vegetales.....	384



Efecto de la molienda seca de alto impacto en el tamaño de partícula de la harina de quinoa	386
Modelos predictivos energía-tamaño para la molienda de semillas de quinoa	388
Secado-tostado de quinoa en lecho fluidizado. Modelado matemático de la transferencia de materia y energía	390
Diseño de un proceso de Liofilización para la obtención de un producto listo para consumir a base de quinoa	391
Aprovechamiento de residuos para la producción sustentable de sidra	392
Modelado matemático del período de sublimación durante la liofilización de frutillas	394
Aplicación del tratamiento con plasma en la modificación de las propiedades del almidón de mandioca	396
Optimización de un tratamiento combinado de ultrasonido y nisina para la preservación de un batido vegetal	398
Medición de propiedades dieléctricas en alimentos	400
Extracción de aceite de girasol alto esteárico-alto oleico empleando solventes ecológicos	402
Efecto del tratamiento con ondas de ultrasonido en propiedades de suspensiones de almidón de maíz	404
Estudio computacional del proceso de calentamiento continuo de leche por microondas con validación experimental	406
Caracterización del secado convectivo del bagazo proveniente de la industria de jugos: cinética y consumo energético	408
Procesamiento a escala piloto de jugo blend de naranja- mandarina por luz UV-C asistida. Estudios de reto microbiano y sensoriales	409
Compensación Entalpía-Entropía en el Equilibrio Sorcional	411
Aplicación de lecho fluidizado-microondas para el secado de granos de café pergamino	413
Evaluación tecnológica del almidón de cubio modificado para su aplicación en un producto cárnico tipo hamburguesa	414
Evaluación del efecto tecnológico de la albúmina de huevo en polvo como estabilizante en un helado de crema	416
Modificación de café pergamino por efecto de la homogeneización a altas presiones y el impacto en sus propiedades tecnológicas	417
Extracción NADES en pasas Flame seedless: contenido de fenólicos y actividad antioxidante	418
Aceite de girasol alto esteárico- alto oleico: estudio exploratorio de extracción empleando tecnologías "limpias"	420
Evaluación del tiempo de sonicación y del método de secado sobre el rendimiento de mucílago de chía (Salvia hispanica L.)	422
Método para obtener granos glabros de alpiste aptos para humanos: estudio de variables operativas utilizando un prototipo	424
Modelado del secado por lecho fluidizado asistido con microondas de granos de café pergamino	425
Evaluación del secado spray de concentrados proteicos de soja producidos a partir de	



expeller.....	426
Estudio del proceso de granulación fundida para el mejoramiento de propiedades de flujo de lactosa	428
Efecto de aplicación de tecnologías térmicas y no-térmicas en el contenido de ácidos orgánicos y azúcares de duraznos mínimamente procesados.....	430
Efecto de la irradiación UV-C en parámetros nutricionales y actividad enzimática de un producto vegetal mínimamente procesado.....	432
Estudio de la difusión de NaCl en quesos de pasta blanda y semidura durante el salado por inmersión en salmuera.....	434
Optimización de la extracción de proteína de maní (<i>Arachis hypogaea</i>) a partir de torta residual de la extracción del aceite	435
Calibración de modelo de rotura para molienda de maíz bajo modelo por elementos discretos	437
Evaluación de la capacidad de remoción de azul de metileno empleando hidrogeles a base de pectina, goma brea y montmorillonita como adsorbente en sistemas continuos	439
Revalorización de porotos de descarte en la obtención de biopolímeros para la elaboración de envases para alimentos	441
Efecto del agregado de nitrógeno sobre las características sensoriales y la cinética de fermentación en caldos de sidra	443
Efecto de la temperatura sobre la cinética de secado y la calidad microestructural de pastas de harina de trigo y harina de chíá parcialmente deslipidizada	445
Optimización del procesamiento de yogur batido con alto contenido proteico.....	446
Recubrimiento de arándanos mediante lecho fluidizado	447
Producción y caracterización de un hidrolizado de proteína aislada de suero lácteo con capacidad antioxidante y elevado contenido proteico.....	449
Tecnologías verdes para la recuperación de compuestos bioactivos de expeller de soja.....	451
Características fisicoquímicas de concentrados proteicos de lactosuero y caseinato caprinos.....	453
Optimización de la composición de la fase acuosa en emulsiones O/W mediante un diseño experimental de mezclas.....	454
Molienda de maltas para producción cervecera artesanal a pequeña escala.....	456
Especificación de variables operativas para la producción artesanal de cerveza a escala laboratorio	458
Extracción etanólica de aceite de germen de trigo asistida por ultrasonido	459
Influencia de modificaciones de la fase lipídica en la estabilidad, tamaño de partículas y comportamiento reológico en emulsiones O/W	461
Aplicación de liofilizado en raíces de batata (<i>Ipomoea batatas</i> L.) cultivadas en Formosa.....	463
Modelado matemático con incertezas de una línea de producción de jugo de primera extracción.....	464
Modelado de un proceso de compostaje de una industria juguerabaja incertidumbre.....	466
Efecto del pH en emulsiones O/W Pickering ácidas formuladas con nanofibras de cáscara de	



soja	468
Revalorización de okara y bagazo de cerveza hacia el fortalecimiento de la economía circular en el proceso productivo de un alimento balanceado para ratones de experimentación	470
Optimización de extracción de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante a partir de vainas de <i>Mucuna pruriens</i> asistida por ultrasonido	472
Preparación de nanopartículas de almidón mediante molienda asistida por microesferas para su aplicación en alimentos	473
Efecto del secado en capa delgada de maíz 'Flint' sobre la difusividad de humedad y el contenido de antioxidantes polifenólicos del grano	474
Análisis y modelado multivariable de la difusividad de humedad en el secado convectivo de semillas de chía	476
Bigel inks for 3D food printing: rheological and extrusion behavior	478
Utilización de tecnologías alternativas para la extracción de compuestos bioactivos a partir de harina de chía parcialmente desgrasada	480
Sólidos de carozos de olivo como ingredientes nutri- funcionales para la formulación de productos alimenticios	482
Extracción de aceite por fluidos supercríticos de cuatro variedades de pepa de uva (<i>Vitis vinífera</i>) de la Región Arequipa -Perú	484
Lactosuero caprino. Generación, manejo y valorización	485
Diseño de una línea de proceso de un nuevo producto lácteo: bebida base de lactosuero caprino	487
Effect of printing parameters on extrusion 3D printing of oral nutraceuticals formulated with oleogels	489
Desarrollo y análisis sensorial de bebida alcohólica destilada a base de lactosuero	491
Desarrollo y escalado del proceso de producción de un queso de pasta blanda light funcional con fitoesteroles y alfa-tocoferol	492
Optimización del proceso de concentración de un extracto antioxidante de alperujo de olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	494
Obtención de concentrado proteico de soja a partir de expeller: análisis de materia prima	496
Determinación de las condiciones de extracción de compuestos fenólicos con actividad antioxidante de <i>Mutisia friesiana</i> (Asteraceae)	498
Estudio del secado en lecho profundo a baja temperatura de cebada cervecera	500
Obtención de concentrados proteicos de lino utilizando sistema de reacción por microondas	502
Cinética y modelado matemático de secado convectivo de rodajas de zapallo con pretratamiento de microondas	504
Características de la leche de cabra bio-enriquecida con fructooligosacáridos y secada en spray	506
Actividad antioxidante y compuestos fenólicos en extracto, permeado y microencapsulado de yacón	507
Modelado del perfil de viscosidad de formulaciones libres de gluten con granos andinos	509



Influencia de la temperatura en el proceso de hidratación de poroto mung, <i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek	511
Modificación de harina de arroz mediante ozonización en lechofluidizado descendente y su efecto en las propiedades tecnológicas de muffins.....	513
Efecto de la aplicación de tratamientos térmicos asistidos por altas presiones hidrostáticas sobre la estabilidad térmica y la microestructura de músculo Superficial pectoralis vacuno	515
Optimización de la extracción de sustancias pécticas de naranjos amargos (<i>Citrus x aurantium</i>) de árboles ornamentales cultivados en la ciudad de Azul (Buenos Aires, Argentina).....	517
Obtención de microestructuras porosas a partir de almidón de maíz y arveja.....	519
Un enfoque sostenible y resiliente para abordar la trazabilidad en la cadena de suministro de la carne	521
Selección de un método rápido para humidificación de obleas.....	523
Ultrafiltración como método de clarificación en sidra y su impacto en los parámetros físicoquímicos, microbiológicos y contenido de polifenoles	524
Metodología de Taguchi en la extracción alcalina de proteínas del BSG	526
Isotermas de adsorción de <i>Moringa oleífera</i> cultivada en la provincia de Misiones	528
Evaluación de la actividad antioxidante de extractos fenólicos de cáscaras de girasol mediante el método del radical ABTS+	529
Tratamientos térmicos aplicados a goma brea: efecto sobre sus propiedades reológicas, térmicas y microestructura	531
Desarrollo y evaluación de recubrimientos con capacidad antimicrobiana y antibiofilm para la industria láctea.....	533
Contenido de nutrientes minerales en porotos secos crudos y hervidos comercializados en Argentina.....	535
Nutrición y Salud.....	536
Desarrollo de un ensayo inmunoenzimático competitivo para la detección de maní en productos libres de gluten.....	537
Evaluación <i>in vitro</i> de la actividad citotóxica y antioxidante de extractos de cáscara de nuez pecán enriquecidos en polifenoles.....	538
Evaluación de las características nutricionales de alimentos destinados a la población vegana- vegetariana: resultados experimentales.....	540
Evaluación de la composición nutricional de la Boga (<i>Leporinus obtusidens</i>) sometida a diferentes técnicas de cocción	542
Compuestos fenólicos del extracto de tépalos comestibles de <i>Lilium asiático</i> (<i>Lilium longiflorum</i> cv. Forza red) y sus efectos antioxidantes.....	543
Impacto de pseudocereales, legumbres y/o semillas en el contenido de proteínas, fibra y grasas de alimentos comerciales libres de gluten	544
Consumo de yogur con EPA y DHA. Glucemia y perfil lipídico sérico en modelo experimental	546
Diseño de alimentos funcionales tipo muffins a partir de bagazo de cervecero, tuna morada y	



nopal como aporte dietario de antioxidantes	548
Caracterización de exopolisacáridos de <i>Lactobacillus paracasei</i> CIDCA 8339 y CIDCA 83124 a distintas temperaturas y evaluación de su potencialidad prebiótica	550
Bioaccesibilidad de hierro, calcio y zinc en alimentos similar lácteos destinados a la población vegetariana y vegana	552
Evaluación comparativa del perfil lipídico asociado al consumo de centeno y trigo en un modelo de roedores.....	554
Chañar: estudio del contenido de fenoles en dos variedades de <i>Geoffroea decorticans</i> (var. <i>decorticans</i> y var. <i>subtropicalis</i>).....	555
Estudio comparativo de la composición de antioxidantes de diferentes variedades de uva de mesa sin semilla	556
Suplementación de una dieta de baja calidad nutricional con residuo de chía: efectos en el estado redox de ratones C57BL/6	558
Efecto de los procesos de elaboración de panes libres de gluten en los compuestos con actividad antioxidante y de la digestibilidad in vitro del producto final.....	560
Diseño de fórmulas cárnicas más saludables como estrategia para disminuir la desnutrición.....	562
Influencia de los métodos de secado de pasas variedad Flame Seedless en el contenido de polifenoles y actividad antioxidante	563
Cambios en el perfil de polifenoles y la actividad antioxidante según el modo de incorporación de chía, lino y sésamo.	565
Incorporación de maíz alto oleico y “millo Corvo” en la producción de carne de Porco Celta. Efecto en la calidad nutricional de la carne	566
Efecto antioxidante de la flor de calabaza en hamburguesas de pollo	568
Efectos benéficos del jugo de granada fermentado en ratones alimentados con una dieta alta en grasa	569
Propiedades nutricionales y bio-funcionales de análogos de leche de sorgo integral y descascarado.....	570
Comparison of osmotic dehydration of peach slices from two cultivars in glucose and sucrose solutions	571
Nutritional and nutraceutical properties in fresh and dried peaches grown in San Pedro	573
Incorporación de aceite microencapsulado de semilla de <i>Echium plantagineum</i> en hamburguesas de carne de búfalo.....	574
Microencapsulación del extracto fenólico del residuo de la vinificación: estudios de estabilidad, características antioxidantes y potencial prebiótico luego de simular su digestión.....	576
Bioaccesibilidad y bioactividad in vitro de compuestos polifenólicos en productos a base de maíz Millo Corvo.....	578
Digestión in vitro en modelo infantil: efecto del tratamiento a alta temperatura en granos de cereales	580
Péptidos antitrombóticos de amaranto, un análisis in silico de inhibidores de trombina	582
Rol funcional de <i>Limosilactobacillus fermentum</i> Lf2 y sus exopolisacáridos (EPS) en un	



modelo in vivo	584
Análisis de dos sistemas de hidrólisis secuencial en la liberación de péptidos antihipertensivos obtenidos de levadura de cerveza residual	586
Potencialidad de la cepa autóctona <i>Limosilactobacillus fermentum</i> Lf2 y sus exopolisacáridos para la prevención de colitis crónica y su impacto en la microbiota intestinal	587
Efecto de la digestión gastrointestinal sobre las propiedades antioxidantes de péptidos obtenidos a partir de levadura de cerveza	589
Bioaccesibilidad de péptidos hipoglucemiantes obtenidos a partir de levadura de cerveza residual	590
Bioaccesibilidad de péptidos bioactivos del alga <i>Ulva</i> spp. microencapsulados con polisacáridos de hez de malta	591
International Collaborative Project: What is the nutritional quality of the increasingly popular flatbreads?	592
Germinados de <i>Phaseolus Vulgaris</i> norpatagónicos para mejorar su calidad nutricional	594
Producción de anticuerpos anti gliadinas de conejo y su potencial utilidad en la detección de gliadinas en alimentos	596
Liberación de péptidos de caupí con potencial efecto antihipertensivo	597
Impacto en el efecto antioxidante de extractos de caupí encapsulados en hidrogeles de Ca(II)-alginato durante la digestión-fermentación in vitro	598
Efecto de lípidos funcionales sobre fragilidad osmótica y perfil de ácidos grasos de membranas de eritrocitos en ratas	600
Caracterización y actividad citotóxica de matrices alimenticias a base de amaranto	602
Efecto del aceite de lino sobre la reversión de alteraciones inducidas por dietas obesogénicas en un modelo animal experimental	603
Características físicas y nivel de antioxidantes de brotes de arabanito en diferentes etapas de desarrollo	605
Obtención de péptidos bioactivos con actividad antioxidante, antihipertensiva y antitrombótica mediante hidrólisis enzimática de expeller de chía	606
Digestibilidad in vitro de oligosacáridos prebióticos sintetizados por propionibacterias a partir de lactulosa	608
Efecto de la digestión gastrointestinal simulada sobre las propiedades inmunomoduladoras del glicomacropéptido bovino en cultivos de organoides de ratón	610
Estudio preliminar de la influencia de oleogeles sobre perfil de ácidos grasos de suero y tejido adiposo en modelo experimental	612
Actividad antihipertensiva de una bebida vegetal a base de semillas de amaranto	613
Bebida vegetal a base de semillas de amaranto, un alimento potencialmente bioactivo	615
Bebida de permeado de lactosuero y extractos vegetales y su efecto en el metabolismo de células de cáncer colorrectal	617
Efectos de la combinación de CLA y aceite de lino virgen sobre alteraciones lipídicas inducidas por una dieta de cafetería	619



Efecto del proceso de digestión sobre la acción antioxidante de alimentos enriquecidos con harina de sésamo en cultivos de hepatocitos humanos.....	621
Aumento de polifenoles durante la digestión de geles de arabinoxilanos extraídos a partir de maíz morado	623
Bioaccesibilidad y actividad antioxidante de una bebida vegetal a base de semillas de amaranto.....	624
Actividad antioxidante de harina y aislado proteico de caupís sometidos a digestión gastrointestinal simulada	626
<i>Streptococcus thermophilus</i> CRL1190: leche fermentada o yogur deshidratados con propiedades gastroprotectoras.....	628
Sensory shelf-life of a selenium-bioenriched fermented beverage and microbial survival under storage and gastro-intestinal digestion conditions	630
Microbiología.....	632
Aislamiento e identificación de hongos fitopatógenos asociados al arroz durante el almacenaje postcosecha	633
Incidencia de la pasteurización de la leche y la maduración de quesos caprinos artesanales en los indicadores de biodiversidad microbiológica	635
Influencia de las condiciones de fermentación en la sobrevida al secado spray de <i>Bifidobacterium lactis</i> INL1	637
Ensayo preliminar para la aplicación de ozono y luz UV-C como posibles agentes de detoxificación de ocratoxina A.....	638
Encapsulación de <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG en sistemas pectina/prebiótico: supervivencia en condiciones gastrointestinales simuladas, refrigeración y en dulce de leche.....	640
Efecto inhibitorio de <i>Levilactobacillus brevis</i> LBL 1008 sobre <i>Listeria monocytogenes</i> en granos de choclo enteros incubados a diferentes temperaturas	642
Determinación de la actividad antimicrobiana del aceite esencial de orégano, aceite de oliva y su mezcla como posibles preservantes naturales	644
Aptitud microbiológica de harina de larva de mosca soldado negro (<i>Hermetia illucens</i>).....	646
Evaluación in vivo de la toxicidad de lipopeptidos sintetizados por <i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>subtilis</i> C4	648
Fagos de <i>Streptococcus thermophilus</i> en derivados de suero de queso: ¿nueva problemática para la industria láctea?.....	650
Pinturas fotocatalíticas para la inactivación de fagos de bacterias lácticas	652
Desarrollo de un prototipo de bebida fermentada en base a maní mediante el uso de bacterias lácticas	654
Evaluación e implementación de metodología para la detección de virus de hepatitis E en muestras de carne y productos derivados	655
Caracterización genotípica y fenotípica de bacterias lácticas productoras de exopolisacárido aisladas de kéfir.....	657
Indicadores microbiológicos de eficiencia de tratamientos térmicos de leche caprina.....	659



Estudio de la fermentación de una matriz líquida de quinoautilizando kefir y/o sus microorganismos aislados.....	661
Estudio de la inactivación de flora nativa e impacto en la calidadde una bebida isotónica procesada por luz UV-C.....	663
Evaluación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de un jugocítrico procesado por luz UV-C asistida a escala piloto	665
Efecto de la nisina y la natamicina sobre la flora nativa aislada de jugo de manzanas de descarte.....	667
Efecto de la aplicación de radiación UV-C en la calidad microbiológica de un producto vegetal mínimamente procesado	669
Cinética de inactivación de <i>Listeria innocua</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Zygosaccharomyces rouxii</i> en un batido vegetal tratado con radiación UVC.....	671
Evaluación de la calidad físico-química y microbiológica de lecheovina y de queso tipo manchego obtenido a partir de ella.....	672
Primer análisis del genoma completo de una cepa de <i>Lactibacillusparacasei</i> aislado de vinos tintos patagónicos yevaluación como cultivo iniciador.....	674
Estudio de la estabilidad de <i>L. bulgaricus</i> protegido con fructooligosacáridos durante el secado y el almacenamiento	675
Estudio de la inactivación de inóculos simples y compuestos en jugo de naranja procesado por luz UV-C individual y asistida	677
Efecto del tratamiento con microondas sobre las característicasmicrobiológicas y fisicoquímicas de jugos de uva de diferentes variedades.....	679
Evaluación de metabolitos bacterianos como biopreservantes dealimentos	681
Evaluación de la calidad físicoquímica y microbiológica de morasde cosecha temprana y su comportamiento postcosecha	683
Deshidratación y caracterización microbiológica de bagazos en laindustria de jugos.....	685
Propiedades tecnológicas de cepas de <i>Lactiplantibacillus</i> y <i>Leuconostoc</i> de origen vegetal.....	687
Fermentación de un derivado desproteínizado del suero lácteocon gránulos de kéfir	689
Detección de virus de la hepatitis A y norovirus en frutos rojoscomercializados en Argentina	691
Análisis microbiológico de proteína recuperada a través de unproceso de “solubilización y precipitación isoeléctrica” (SPI).....	693
Aptitud de <i>Enterococcus mundtii</i> STw38 para preservar pescadorefrigerado en presencia de aceites esenciales aplicados en fase vapor	695
Viabilidad de bacterias ácido lácticas potenciales iniciadoras deproductos lácteos fermentados.....	697
Optimización de la calidad microbiológica, sensorial y nutricionalde un jugo de yacón de reducido tenor glucídico	699
Eficiencia del hipoclorito de sodio como agente desinfectantesobre levaduras de interés industrial	701
Valorización de frutillas de producción regional mediante laincorporación de probióticos y	



posterior deshidratación por liofilización	703
Efecto de la sanitización en el lavado de frutas sobre la calidad microbiológica de jugos de primera extracción	705
Blackcurrant improves fermentation times and probiotic survival rate in a mini yogurt prototype system	707
Efecto del probiótico <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> BFL sobre los parámetros microbiológicos de embutidos crudos-curados durante la etapa de secado	709
Empleo de bagazo de manzana para la formulación de medios sustentables para optimizar el crecimiento de bacterias lácticas enológicas patagónicas	711
Capacidad acidificante de cepas de lactobacilos vaginales y actividad antagonista frente a patógenos urogenitales.....	712
Estudios de propiedades biotecnológicas de <i>Ligilactobacillus salivarius</i> subsp. <i>salivarius</i> A3iob	714
Efecto del suplemento con fosfato de diamonio sobre fermentaciones de <i>Saccharomyces eubayanus</i> NPCC1292 en jugos de distintas variedades de manzanas.....	716
<i>Kosakonia radicincitans</i> como bacteria promotora del crecimiento y germinación en variedades de lechuga mantecosa y cresa.....	718
Efecto antagonista de extractos de pétalos de rosas de diverso color sobre <i>Listeria innocua</i>	720
Evaluación de bacterias autóctonas como iniciadoras de fermentación maloláctica a escala piloto en vinos de una bodega bonaerense.....	722
Evaluación del efecto del suplemento con fosfato de diamonio sobre fermentaciones de <i>Saccharomyces uvarum</i> NPCC 1420.....	724
Sobrevida de probiótico comercial en embutido crudo curado, con y sin agregado de sustancia prebiótica	726
Viabilidad de <i>Zygosaccharomyces bailii</i> durante el almacenamiento de un alimento fermentado a base de akusai y alga-marina suplementado con natamicina	728
Evaluación de inoculantes en ensilados de hojas de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) de Formosa.....	730
Actividad antifúngica de extractos del género <i>Justicia</i> sobre hongos causantes de podredumbre de la mazorca.....	732
Estudios microbiológicos de productos alimenticios crudos comercializados en la localidad de Volcán (Jujuy)	733
Potencial de extracto de <i>Larrea divaricata</i> como fitosanitario para el control de especies de <i>Fusarium</i> patógenas de maíz y trigo	734
Evaluación in situ de la combinación de un extracto de vinal con preservantes alimentarios sobre la flora natural de alimento avícola	735
Uso de lacasas fúngicas para la reducción de fumonisinas y aflatoxinas	736
Aislamiento de bacterias lácticas fructofílicas de la miel de abejas sin aguijón.....	737
Evaluación del crecimiento de <i>Lactobacillus</i> spp. y mesófilos totales en un producto fermentado a base de quinoa	739
Obtención y caracterización de los sobrenadantes resultantes de la biotransformación de	



subproductos industriales por <i>Lactobacillus casei</i>	740
Análisis de la calidad microbiológica de helados elaborados industrialmente en la ciudad de Córdoba.....	742
Resinas de diferentes quimiotipos de <i>Cannabis sativa</i> como inhibidoras de la formación de biofilms bacterianos.....	743
Estudio del fenotipo killer de levaduras vínicas autóctonas de uvas.....	745
Metodología PMA-qPCR para evaluar efectividad de dos intervenciones sobre hamburguesas de carne vacuna para inactivar <i>Escherichia coli</i> O157.....	746
Estudio de vida útil en cervezas artesanales embotelladas de la Provincia del Chaco.....	748
Evaluación de la capacidad antifúngica de diferentes extractos de <i>Cannabis sativa</i>	749
Detección de virus entéricos en moluscos bivalvos de la zona de Golfo Nuevo, Chubut, Argentina.....	751
Fagos de <i>Streptococcus thermophilus</i> aislados de yogur: virulencia, diversidad genética y resistencia térmica.....	753
Vinificación de vinos Bonarda sin hollejos y con levaduras autóctonas seleccionadas como estrategia combinada de diversificación y valorización.....	755
Producción a escala piloto de un fermento láctico para mejorar productos panificados sin gluten.....	757
Characterization of ten newly isolated phages against the foodborne pathogen <i>Shigella flexneri</i>	759
Caracterización de levaduras endófitas de vid cv. Malbec de Mendoza.....	760
Xilooligosacáridos de biomasa agroindustrial: efecto prebiótico y su impacto en bacterias de la microflora intestinal.....	762
Uso de harina de chía, hidroxitirosol y enzimas en dietas de pollos. Impacto en la ecobiota microbiana de las excretas.....	764
Potencial aumento de las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de extractos de lúpulo (<i>Humulus lupulus</i> L.) obtenidos mediante fluido supercrítico.....	766
Impacto de la harina de chía e hidroxitirosol en la ecobiota intestinal de pollos parrilleros.....	768
Validación de un diseño de medios de cultivo para la producción de bacteriocinas con actividad anti- <i>Listeria monocytogenes</i>	770
Aislamiento e identificación de levaduras indígenas en uvas y orujo variedad Malbec del Sur de Cafayate.....	772
Efecto de antimicrobianos naturales y temperatura sobre el crecimiento de <i>Zygosaccharomyces bailii</i> en aderezos de yacon y aceite de canola.....	773
Diversidad de cepas de <i>Brettanomyces bruxellensis</i> presentes durante la elaboración y conservación del vino en bodega.....	775
Control de enfermedades bacterianas vegetales mediante extractos de <i>Schinus molle</i>	777
Efecto de <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> 29 y lisozima sobre la microbiota y parámetros químicos de quesos de pasta dura.....	778
Liofilización de <i>Lactobacillus rhamnosus</i> 73 desarrollado en un medio económico:	



viabilidad y actividad metabólica en queso semiduro	780
Aislamiento y caracterización de un nuevo inhibidor de tripsina de pimiento amarillo, con actividad inhibitoria del crecimiento de <i>Cándida albicans</i>	782
Evaluación de cepas autóctonas como fermentos adjuntos en quesos	784
Efecto de barreras químicas sobre <i>Saccharomyces</i> spp. nativas aisladas de intestino de pollos parrilleros	786
Estudio de la diversidad fúngica de frutas finas de Tucumán	787
Evaluación de la actividad antimicrobiana y anti quorum sensing de diferentes quimiotipos de <i>Cannabis sativa</i>	789
Formulación de un recubrimiento comestible en función de su capacidad antimicrobiana	791
Inmunotoxicidad asociada al consumo de alimentos contaminados con aflatoxina B1 y fumonisina B1: Participación del receptor de aril hidrocarburos	793
Estudios preliminares de parámetros de calidad en quesos artesanales de oveja elaborados en la puna jujeña	795
Uso de un diseño Plackett Burman en la optimización de producción de biomasa de <i>Lactobacillus sakei</i> ACU-2	797
Evaluación de la influencia del pH y la temperatura sobre la producción de biomasa de <i>Staphylococcus xylosum</i> ACU-12	799
Desempeño de un cultivo iniciador autóctono en un modelo de fermentación cárnica	801
Elaboración de masas madre con cepas autóctonas obtenidas a partir de harinas libre gluten. Efectos del proceso de fermentación	803
Estudio in vivo del efecto de la harina de Yacón (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) sobre la microbiota intestinal en Magtm1Rod/J	805
Caracterización fisicoquímica y evaluación de la capacidad antimicrobiana de aceites esenciales	807
Jej'á - pulpa de frutos del palmito - como matriz para probióticos	809
Valoración de propiedades tecnológicas de cocos coagulasa negativa aislados de productos cárnicos regionales	811
Pasteurización de jugos Detox: impacto sobre su poder antioxidante y la microflora durante el almacenamiento refrigerado	813
Antibiotic resistance assessment of coagulase-negative staphylococci as potential starter cultures	815
Análisis microbiológico y fisicoquímico de kéfir de agua para el desarrollo de un marco regulatorio para su comercialización	817
Extracción de aceite esencial de <i>Citrus x aurantium</i> : caracterización y estudio de su potencial capacidad como agente antimicrobiano	819
Estabilidad de la capacidad antimicrobiana del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> spp hirtum	821
Aplicación de tratamientos UV-C como estrategia de preservación de bebidas derivadas de matrices frutícolas	822



Micopatógenos poscosecha persistentes en frutos de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> var. "Emerald") bajo condiciones simuladas de almacenamiento en frío	824
Conservación, Envases y Almacenamiento.....	826
Evaluación de aceptabilidad a consumidores de pastas libres de gluten a base de harina de trigo sarraceno	827
Structural changes of fresh-cut apples subjected to mild vacuumimpregnation.....	829
Effect of vacuum impregnation time on potentially healthy properties of minimally processed strawberries impregnated bymild vacuum.....	830
Influence of vacuum impregnation process conditions onbioactive compounds of fresh-cut apples	831
Evaluación de las técnicas disponibles para la conservación de laflor de sabugueiro como fuente potencial de antioxidantes	832
Desarrollo de un alimento cárnico embutido saludable con el agregado de extracto acuoso de propóleo (EAP) como conservante.....	834
Aplicación de un recubrimiento comestible nano-emulsionadocomo pre-tratamiento de preservación de zanahorias deshidratadas.....	836
Recubrimientos comestibles nano-emulsionados como tecnologíade preservación de la calidad de zanahorias mínimamente procesadas	838
Síntesis y caracterización de películas en base a polisacáridos deChañar (Geoffrea decorticans).....	840
Calidad global y vida útil de cubos de papa deshidratadososmóticamente, envasados y refrigerados.....	842
Evolución de la capacidad antioxidante y la oxidación lipídica enalbóndigas con adición de cúrcuma y aceite de canola.....	844
Protección a la degradación térmica de microencapsulados de oleoresina de pimentón con goma brea y proteínas de suero deleche.....	846
Aplicación de microcápsulas con extracto polifenólico de tegumento de maní para la conservación de semillas de girasol	847
Respuesta antioxidante ante el tratamiento con luz UVC enrodajas refrigeradas de zanahorias de diferentes colores	849
Aplicación de luz UVC en rodajas de tres variedades de zanahoriasmoradas como estrategia para incrementar su contenido de antioxidantes.....	850
El pretratamiento con glicina betaína mejora la tolerancia al dañopor frío de berenjena	851
Predicción de la vida útil y cambios de calidad del pepino de marchileno (<i>Athyonidium chilensis</i>) seco durante almacenamiento acelerado.....	852
Efecto del glicerol sobre propiedades mecánicas, solubilidad y resistencia al cierre de películas comestibles a base de almidón ygelatina	853
Evaluación microbiológica y sensorial de paquetes de películascomestibles con antimicrobianos naturales, conteniendo queso rallado	855
Estudio integral de pasta de nuez (<i>Juglans regia</i> L.) y análisis de suestabilidad oxidativa bajo condiciones de anaquel.....	857



Microcápsulas de aceite esencial de tomillo y su aplicación en películas comestibles: análisis del perfil de liberación de volátiles	859
Estudio de la conservación de granos de girasol tostado recubiertos con cobertura elaborada a base de harina proteica degirasol	861
Desarrollo de una etiqueta inteligente basada en almidón demandioca, betalaínas y antocianinas a partir de residuos agroindustriales.....	863
Efecto del plastificante en las propiedades de bioplásticos a basede almidón fabricados por la técnica de moldeo por inyección.....	864
Análisis de la efectividad y biodisponibilidad de antimicrobianos naturales en recubrimientos comestibles reforzados con expellerde soja sobre queso Port Salut	866
Efecto de la temperatura de conservación sobre las propiedades físicas de los frutos de Hexachlamys edulis en Concordia, Entre Ríos	868
Optimización de la vida útil de panes libres de gluten a base de harina de trigo sarraceno complementada con expeller de chía	870
Incorporación de Moringa oleífera Lam. cultivada en Argentina enun producto cárnico: Estudio de parámetros de oxidación.....	871
Evaluación de la vida útil de láminas frutales desarrolladas conendulzantes alternativos	872
Eficacia antioxidante de un extracto fenólico de tegumento demaní en un sistema modelo de emulsión tipo mayonesa	874
Aplicación de UV-C en uva de mesa para el manejo integrado deAlternaria alternata durante el almacenamiento en poscosecha	876
Centeno: Influencia de las variables abióticas durante elalmacenamiento	877
Desarrollo de bioadhesivos a base de almidón de mandioca y suaplicación en el área de envases.....	879
Aplicación de indicadores colorimétricos para monitorizar la frescura de pechuga de pollo envasada en atmósfera modificada	881
La inhibición de brasinoesteroides endógenos influye en elretraso del deterioro de tomate refrigerado	883
Efecto de la aplicación exógena de melatonina sobre el daño porfrío en pimiento rojo almacenado.....	885
Espumas de pulpa de celulosa/quitosano como alternativa sustentable para la preservación de alimentos. Estudio de laspropiedades finales.....	886
Espumas de celulosa/quitosano como alternativa sustentable para preservación de alimentos. Efecto del recubrimiento (PLA)sobre las propiedades mecánicas e hidrofobicidad.....	888
Contenido de vitaminas liposolubles y antioxidantes en medallones de carne de carpas herbívoras (C. idella) provenientesde acuicultura	890
Estudio de la estabilidad oxidativa de medallones de carne decarpas herbívoras (C. idella) provenientes de acuicultura	891
Relevamiento del contenido de antocianinas y su estabilidaddurante el almacenamiento en mermeladas de sauco de la Patagonia.....	892
Evaluación de la vida útil y oxidación de un queso por salut lightfuncional adicionado con	



fitoesteroles y alfa-tocoferol.....	893
Variación de antocianinas en láminas comestibles de moradurante la elaboración y almacenamiento	895
Impacto de bacteriocinas producidas por Lactococcus lactisCRL1109 sobre la calidad microbiológica y propiedades fisicoquímicas de vegetales mínimamente procesados	896
Evaluación del proceso de deshidratación osmótico de rodajas de batata (Ipomoea batata L) con miel, un deshidratante no convencional.....	898
Evaluación de un sistema de envasado para saquitos solubles de café instantáneo.....	900
Películas biodegradables activas con agregado de cáscara de cítricos en polvo para conservar arándanos.....	902
Películas de alginato saborizadas, adicionadas con aceite esencial de tomillo, para recubrir carnes de pollo	904
Estudio del proceso de atomización de formulación a base de quitosano para la conservación de alimentos.....	906
Recubrimientos activos compuestos con cáscaras de mandarinas aplicados a la conservación de lino.....	908
Efecto del envasado en atmósferas modificadas en la vida poscosecha de kale mínimamente procesado a diferentes temperaturas de almacenamiento	909
Evaluación de diferentes métodos de conservación de levaduras para ser utilizadas como suplemento probiótico en alimentos funcionales	911
Efecto de incorporación de piel de maní sobre propiedades físicas, de barrera y mecánicas de películas de harina de garbanzo.....	913
Estudio de la liberación del compuesto activo desde películas biodegradables funcionalizadas	915
Preservación de filetes de pescadilla frescos con radiación ionizante	917
Caracterización del aceite esencial y volátiles de palmarosa (Cymbopogon martinii) para su aplicación como aromatizante natural de alimentos	919
Evaluación de perfil de volátiles y del aceite esencial de lemongrass (Cymbopogon flexuosus) para su aplicación como potencial aromatizante en alimentos	921
Determinación de Contenido de Fenoles Totales en aceites esenciales de albahaca (Ocimum basilicum) y de variedades de Cymbopogon para su potencial uso como antioxidante en alimentos.....	923
Capacidad antioxidante de Humulus Lupulus y Origanum vulgare sobre aceite de girasol a elevada temperatura	925
Actividad antioxidante de tres variedades de Humulus Lupulus sobre aceite de girasol. Indicadores químicos de oxidación	927
Uso de Humulus lupulus sobre aceite de girasol para el retraso del deterioro por compuestos volátiles de oxidación.....	929
Índices químicos de oxidación en ensayo de interferencia con aceite esencial de orégano.....	931
Evaluación de volátiles de oxidación en ensayo de interferencia simulando liberación lenta de aceite esencial de orégano.....	933



Perfil de componentes del aceite esencial de citronela (<i>Cymbopogon winterianus</i>) y sus volátiles para su aplicación como aromatizante de alimentos	935
Comparación de la composición química del aceite esencial y volátiles de albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>) para ser aplicado como aditivo alimentario	937
Índices químicos de oxidación de ensayo de interferencia con un antioxidante sintético butilhidroxitolueno (BHT).....	939
Evaluación de volátiles de oxidación de ensayo de interferencias simulando liberación lenta con butilhidroxitolueno BHT	941
Efecto de un residuo del cultivo de topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>) como refuerzo de materiales expandidos a base de almidón de mandioca	943
Evaluación del uso de películas nanocompuestas bio-desintegrables como envases de alimentos.....	945
Efecto sobre el pardeamiento y lípidos de membranas de berenjenas frescas cortadas bajo diferentes tratamientos de conservación	947
Influencia de tratamientos de conservación sobre el desarrollo de microorganismos indicadores en berenjenas frescas cortadas	949
Cinética de la degradación térmica de vitamina C en batidos frutales	950
Jugos naturales del Alto Valle de Río Negro: Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido polifenólico durante el almacenamiento.....	951
Actividad antimicrobiana de aceites de tomillo y canela en películas activas a base de Proteína de suero de Leche.....	953
Estimación de la vida útil de rúcula cortada tratada con UV-C y ozono a través del modelado de parámetros críticos	955
Optimización de tratamiento sous vide para puré de berenjenas (<i>Solanum melongena</i> L.) mediante superficie de respuesta.....	957
Películas activas en base a polivinilalcohol y zeínas extraídas de subproductos de la industrialización de maíz.....	958
Métodos de conservación de <i>Syzygium cumini</i> . Impacto sobre el contenido de bioactivos, la capacidad antioxidante y el color.....	960
Aplicación de recubrimiento comestible con quitosano y <i>Vitis labrusca</i> para preservar la calidad microbiológica de <i>Fragaria Xananassa</i> Duch	962
Recubrimiento a base de quitosano y glicerol funcionalizado con ácidos cítricos y ascórbico para preservar la calidad de tomates.....	964
Efecto de la aplicación de agua activada por plasma en la calidad físico-química y contenido de antioxidantes de lechuga fresca cortada	965
Evaluación de la adición de ácido cítrico y aceite esencial de orégano en las propiedades de películas de almidón/quitosano/glicerol	967
Desarrollo y caracterización de micro/nanopartículas de almidón nativo y modificado como soporte de aceite esencial de orégano	969
Pardeamiento de vegetales: recuperación de enzimas que lo producen e identificación de sus inhibidores mediante síntesis dirigida por efecto biológico.....	971



Estudio de conservación de aceite de girasol utilizando un envase activo con compuestos antioxidantes.....	973
La riboflavina (vitamina B2) reduce el deterioro de pimientos mínimamente procesados	975
Impacto del tipo de envase sobre la calidad de brotes de rabanito	977
Obtención de películas a base de almidón con la incorporación de ácido cítrico como compuesto bioactivo.....	979
Evaluación por pérdida de peso de la aplicación de un recubrimiento en huevos frescos de gallina	981
Efecto de la aplicación de plasmas no térmicos sobre manzanas mínimamente procesadas antes y después del envasado con diferentes películas	983
Moringa oleifera Leaf Powder as a natural alternative to preserved dried pork sausages (droëwors).....	985
Matrices electrohiladas de gelatina activadas con antocianinas con capacidad antioxidante y de sensor cambios de pH.....	986
Determinación de actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos de frutas tropicales del noreste Argentino (NEA)	987
Aplicación por inmersión de glicina betaína para retrasar la senescencia de brócoli mínimamente procesado	989
Efecto del sistema de envasado en la formación de metamioglobina y oxidación lipídica de carne de potro Pura Raza Gallega.....	991
Efecto del sistema de envasado en la estabilidad oxidativa de carne de Cabra Gallega.....	993
Influencia del momento de aplicación de Hidracida Maleica sobre el rendimiento y calidad poscosecha en el cultivo de papa.....	995
Efecto del pretratamiento con microondas sobre la calidad física y la capacidad antioxidante de snacks de zanahoria obtenidos con secado convencional.....	997
Extracto de hojas de Salvia microphylla como sustituto de ácido ascórbico para la preservación de puré de manzana.....	999
Aplicación de la tecnología de irradiación gamma para garantizar la inocuidad y preservar la calidad de arándanos cv Emerald.....	1001
Obtención de espumas de PLA para el desarrollo de un biomaterial con potencial uso en envasado activo de alimentos.....	1003
Influencia del momento de pelado y de la condición de envasado sobre la calidad de nuez de pecán [Carya illinoensis (Wangenh.) K. Koch].....	1005
Uso de un detector de compuestos orgánicos volátiles para la determinación rápida de calidad de nuez de pecán	1007
Efecto de la miel (Apis Mellífera) sobre las propiedades antioxidantes y la biodegradación de películas a base de almidón	1009
Propiedades mecánicas y de barrera al vapor de agua de películas compuestas adicionadas con miel de abejas nativas y mellíferas.....	1011
Propiedades bioactivas del cerumen de abejas sin aguijón y su incorporación a películas biodegradables.....	1013



Influencia del portainjerto en la calidad y comportamiento poscosecha de tomate del cinturón hortícola platense bajo sistema de hidroponía	1014
Impacto de la restricción radical sobre la calidad nutricional en repollitos de bruselas y su modificación en la poscosecha.....	1016
Conservas saludables de topinambur en vinagre.....	1018
Efecto de la adición de cerumen o su extracto sobre las propiedades fisicoquímicas de películas comestibles a base de proteína	1020
Efecto del método de conservación sobre la calidad del topinambur	1022
Desarrollo y aplicación de recubrimientos comestibles de almidón de mandioca, miel y jugo de pomelo en moras (<i>Morus Nigra</i> L.)	1024
Aplicación de recubrimiento comestibles a base de caseínas y proteínas de suero para prevenir rancidez de frutos secos	1026
Estabilidad durante el almacenamiento de harina de nuez, subproducto de la industria aceitera.....	1028
Elaboración y caracterización de películas biodegradables con capacidad antimicrobiana para contrarrestar el deterioro microbiológico de alimentos.....	1029
Biotecnología y Nanotecnología	1031
Estudio de la fermentación de kombucha de yerba mate para la producción de nanocelulosa bacteriana	1032
Efecto de la concentración de glucosa en las propiedades de geles ácidos de proteínas del lactosuero producidos por fermentación de bacterias probióticas.....	1034
Tratamientos con UV-C y levaduras para el biocontrol de <i>Alternaria alternata</i> durante la etapa de poscosecha de uva de mesa.....	1036
Levaduras antagonistas combinadas con extracto de tallos de la vid para el biocontrol de <i>Alternaria alternata</i> en uva de mesa.	1037
Encapsulación de bioactivos lipofílicos utilizando geles compuestos de alginato de sodio y agregados de proteína del lactosuero	1038
Obtención de Koji de yerba mate con actividad CHasa: Influencia del tipo de residuo, nutrientes y tiempo.....	1039
Bioconversión de ácido clorogénico de extractos de Yerba Mate utilizando koji con actividad CHasa.....	1041
Análisis microestructural y mecánico de geles de clara de huevo con nanocelulosa bacteriana .	1043
Caracterización de enzimas proteolíticas obtenidas a partir de estómagos de <i>Nototenia Patagonotothen ramsayi</i>	1045
Valorización de hígados de gatuza (<i>Mustelus schmitti</i>) mediante extracción de aceites por hidrólisis enzimática.....	1047
Determinación de la capacidad antioxidante de hidrolizados enzimáticos de hígados de gatuza <i>Mustelus schmitti</i>	1049
Revisión de métodos analíticos de última generación basados en líquidos iónicos para el análisis de alimentos y bebidas.....	1051



Método simple y sustentable para la separación y determinación de especies de antimonio en muestras de agua, té y miel	1052
Extractos de la microalga <i>Scenedesmus obliquus</i> como bioestimulantes de la germinación de semillas de hortalizas	1054
Evaluación de la incorporación de Omega-3 libre y nanoencapsulado en el desarrollo de un yogur	1056
Proceso de purificación de Lisozima compatible con la industria de los ovoderivados	1058
Optimización de la formación de complejos electrostáticos entre proteínas aisladas de arvejas y polisacáridos solubles de soja	1060
Potencial probiótico de cepas lácticas provenientes de fermentaciones espontáneas de brasicáceas	1062
Uso de un biosurfactante producido por <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> Tw226 para estabilizar emulsiones o/w	1064
Producción y caracterización de polisacáridos a partir de <i>Pediococcus Pentosaceus</i> SLF-4	1066
Desarrollo de un colorante natural microencapsulado rico en licopeno a partir de guayaba rosada con aplicación en la industria alimentaria	1067
Microencapsulación de compuestos bioactivos lipofílicos en matrices poliméricas compatibles con la formulación de alimentos funcionales	1069
Microencapsulación conjunta del extracto fenólico del descarté de batata con <i>Lactobacillus plantarum</i> para la obtención de un ingrediente funcional	1071
Biosensor amperométrico para determinación de compuestos fenólicos en infusiones	1073
Optimización de matrices de hidrogel para la construcción de biosensores basados en la enzima Lacasa	1074
Interacción ácido gálico-SiO ₂ nanoestructurado: una búsqueda para la separación de polifenoles	1075
Evaluación del efecto del pH, el tratamiento térmico y el tratamiento ultrasónico sobre proteínas aisladas de arroz	1077
Fermentaciones con levaduras vínicas autóctonas y evaluación de los vinos elaborados con uvas malbec	1079
Desarrollo de carriers de hierro para la fortificación de bebidas	1080
Caracterización de propiedades mecánicas y color en películas obtenidas a partir de biomasa fúngica mediante diferentes tratamientos de ruptura celular	1081
Evaluación del potencial del afrechillo de arroz como soporte y sustrato del <i>Lactobacillus acidophilus</i>	1083
Preparación de hidrolizados antioxidantes a partir de proteínas lácteas caprinas empleando peptidasas de látex de <i>Maclura pomifera</i> (Raf.) Schneid (Moraceae)	1085
Naturally-sweetened fruit juice fermented by <i>Fructobacillus</i> strains	1087
Fermented mango and passion fruit juices bio-enriched with selenium using selenized lactic acid bacteria	1088
Nanoencapsulación de extractos vegetales de <i>Achyrocline satureioides</i> para el desarrollo de	



ingredientes funcionales bioactivos.....	1089
Estudio de la biofertilización con rizobacterias nativas en el cultivo de tomate y su efecto sobre parámetros fisicoquímicos y de calidad de fruto.....	1091
Evaluación de la co-encapsulación por secado spray de los polifenoles del residuo de la vinificación de uvas tintas con probióticos	1093
Expresión de genes asociados a la formación de biofilms de <i>Listeria</i> expuestos a bacteriocinas producidas por <i>Lactobacillus curvatus</i>	1095
Prosopis norpatagónicas, leguminosas multipropósitos como potencial fuente de lectinas bioactivas	1097
Influencia de diferentes fuentes de nitrógeno sobre el crecimiento y la fermentación de levaduras en mostos de uva.....	1098
Purificación de proteínas y lectinas de <i>Amaranthus cruentus</i> con nanopartículas ferromagnéticas derivatizadas con galactosa	1100
Caracterización del crecimiento de <i>Lactobacillus acidophilus</i> ensalvado de avena.....	1101
Formación de nanopartículas con potencial impacto en la bioaccesibilidad de compuestos bioactivos durante el proceso de digestión gástrica in vitro de proteínas de arveja y soja	1103
Fitoextractos como potenciales bioconservantes de ensilados	1104
Mejoramiento de levaduras nativas aisladas de uva para elaborar cerveza artesanal	1106
Síntesis verde de nanopartículas de hierro a partir de extracto de yerba mate: actividad antimicrobiana frente a patógenos de alimentos.....	1107
Sensory assessment of fruit and milk-based beverages fermented with selenized lactic acid bacteria	1109
Propiedades antioxidantes y antidiabéticas de microcápsulas mixtas de péptidos y arabinosilanos	1110
Obtención de biopéptidos a partir de proteínas alimentarias mediante el uso de proteasas de <i>Bromelia serra</i> Griseb.....	1112
Nanoencapsulación de aceite esencial de bergamota en beta- ciclodextrina y en hidroxipropil-beta-ciclodextrina: parámetros termodinámicos	1114
Estudio de los perfiles peptídicos de dos hidrolizados obtenidos a partir de proteasas de <i>Bromelia hieronymi</i> Mez.....	1116
Optimización de un proceso de secado con microencapsulación concomitante a través de secado por aspersión (spray-drying)	1117
Purificación de galactooligosacáridos con <i>Saccharomyces</i> comerciales	1119
Efecto protector de aminoácidos sobre <i>Oenococcus oeni</i> frente al sulfitado en el proceso de vinificación	1120
Estudio de la contribución individual de las subunidades de gluteninas de alto peso molecular a las propiedades del gluten en líneas mutantes de trigo pan	1121
Estudio del efecto del tratamiento térmico sobre la estabilidad de emulsiones plant based	1123
Influencia de la formulación de yogur incrementado en proteínas en la dinámica de fermentación, características fisicoquímicas, reológicas y microestructurales.....	1124



Preparación de nanocelulosas a partir de cascara de soja para la industria alimentaria.....	1126
Producción de biosurfactantes a partir de Rhodococcus corynebacterioides y evaluación de su capacidad de emulsificación.....	1128
Inmovilización de microorganismos antagonistas en matrices de pectina para la conservación de frutas de pepita	1130
Evaluación de métodos para la obtención de sistemas micelares que encapsulan aceites esenciales culinarios.....	1132
Selección de starters vitivinícolas indígenas en uvas Malbec de Cafayate.....	1133
Eisenia foetida como bioconvertidor de ácidos grasos de la serie omega-3.....	1134
Efecto del secado sobre la redispersabilidad de nanocristales de celulosa obtenidos a partir de cáscara de soja	1136
Emulsiones cárnicas con nanocelulosa bacteriana en estado nativo y liofilizada	1138
Aceite de Oliva, Cerveza y sus coproductos, estudio de revalorización con Larva de Mosca Soldado Negro.....	1140
Selección enológica de levaduras autóctonas aisladas en uvas Cabernet Sauvignon del Norte de Cafayate.....	1142
Evaluación de Saccharomyces cerevisiae RC019 para su escalado industrial y aplicación en la producción de vino.....	1143
Perfil de compuestos volátiles y características fisicoquímicas de yogures con CLA adicionado mediante homogeneización.....	1145
Impacto de distintos fermentos en las características fisicoquímicas, microestructura y textura de quesos frescos	1147
Respuesta al deshidratado de levaduras patagónicas de origen enológico propagadas utilizando un subproducto de la industria juguera	1149
Estudio de la digestión gastrointestinal y actividad citotóxica in vitro de nanopartículas proteicas que vehiculizan ácido linoleico conjugado.....	1150
Bioprospección de microorganismos benéficos a partir de un subproducto de la industria láctea	1152
Tween 80 como mejorador del rol de las sales biliares de solubilizar ácidos grasos: impacto en la cinética de lipólisis.....	1154
Impacto de las nanopartículas peptídicas de β -lactoglobulina en la modulación del proceso de lipólisis.....	1155
Elaboración de vino Malbec en planta piloto con una levadura OGM diseñada para reducir la graduación alcohólica	1157
Caracterización de cepas de Saccharomyces cerevisiae como fermentos alternativos en el desarrollo de queso.....	1159
Desarrollo de un biofertilizante a base de suero de queso	1161
Empleo de extractos de Aloe vera para la síntesis verde de nanopartículas de cobre para su potencial aplicación en la modulación fisiológica en girasol	1163
Efecto de la superpoblación molecular sobre la termoestabilidad y la actividad de β -Gal.	



Optimización de la actividad de β -Gal para la producción de GOS.....	1164
Obtención de un bioproducto con propiedades nutraceuticas a partir de cultivos in vitro de Tessaria absinthioides	1166
Double emulsions with inner interface stabilized with hydrophobic silica nanoparticles	1168
Encapsulation of lactase enzymes from different microorganisms in silicate gels. Study of the catalytic activity and yield on lactose hydrolysis	1169
Desarrollo de transportadores lipídicos nanoestructurados: rodel monoestearato de glicerilo como modificador de la cristalización de aceite de coco.....	1170
Obtención y caracterización de nanopartículas proteicas que vehiculizan aceites esenciales culinarios y evaluación de su actividad antioxidante in vitro	1172
Nanoencapsulación de propóleo mediante complejación con nanogel de proteína de clara de huevo.....	1174
Lactiplantibacillus plantarum CRL 1964 disminuye concentración de fitato e incrementa concentración de minerales en snack a base de quinoa	1176
Evaluación de actividades ramnosidasa y glucosidasa de cultivos mixtos de bacterias lácticas involucradas en la producción de compuestos bioactivos	1178
Optimización de la fermentación láctica de harina de Avena sativa.....	1180
Tecnología biosensórica: una alternativa analítica fiable y económica para el monitoreo y control de calidad agroalimentario.....	1181
Biosensor para la cuantificación rápida y simple de fenoles totales en matrices agroalimentarias	1183
Encapsulated brazilian red propolis extract: particles characterization and stability of bioactive compounds	1185
Inocuidad y Trazabilidad	1186
Desarrollo de metodología para la detección de carne equina mediante qPCR	1187
Controles de calidad botánica en productos comerciales de Origanum vulgare L. en la ciudad de San Salvador de Jujuy (Argentina).....	1189
Parámetros higiénico-sanitarios y su relación con la inocuidad de las harinas de algarroba de Catamarca	1191
Elaboración de harina de algarroba y gestión de inocuidad en el proceso en la provincia de Catamarca	1192
Unidos por la dulce calidad	1193
Detección de soja en alimentos comerciales libres de gluten por qPCR y ELISA competitivo	1195
Indicadores de inocuidad en quesos de cabra de elaboración artesanal de Argentina	1197
Acompañamiento técnico en sala de extracción de miel comunitaria de Casilda.....	1199
High-quality edible oils: use of spectroscopic techniques in combination with chemometrics as a powerful strategy in the adulteration detection analysis.....	1201
Óxido de etileno en helados: Desarrollo de metodología analítica por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas en tándem	1203



Análisis de pesticidas en leches provenientes de producción convencional y agroecológica.....	1204
Control de calidad botánico de cuatro especias comercializadas en San Salvador de Jujuy y su rol en la gastronomía andina	1206
Evaluación in sílico de curvas high resolution melting sobre secuencias de ADN mitocondrial para determinar autenticidad de alimentos HALAL.....	1208
Evaluación de la absorción y la translocación de fluoxetina desde el ambiente a diferentes partes comestibles de achicoria (<i>cichorium intybus</i>).....	1210
Residuos y periodo de resguardo de enrofloxacin en huevos de gallina.....	1212
Estudio de la relación entre composición fisicoquímica y presencia de <i>Listeria monocytogenes</i> en queso blando.....	1214
Evaluación del riesgo de la presencia de hongos toxicogénicos en la industria chacinera	1216
Uso de sellos de tiempo en blockchain para la gestión documental en el área de alimentos	1217
Gestión de calidad e inocuidad en faena de pollos provenientes de la agricultura familiar	1219
<i>Smallanthus sonchifolius</i> “Yacón” la aplicación de controles de calidad botánicos para identificar presencia de no conformidades en productos derivados	1221
La inocuidad en servicios de alimentación pos pandemia	1222
Design of a next-generation sequencing method for the authentication of industrialized food using DNA metabarcoding analysis.....	1224
Efecto de la pandemia en sistemas de gestión de inocuidad, aplicados a programas alimentarios	1226
Perfil mineral de arvejas amarillas y verdes producidas en distintas localidades de Argentina ...	1228
Análisis Físicos y Químicos de Ingredientes y Aditivos.....	1230
Comparación de los métodos Monier-Williams y Ripper para determinar sulfitos en confituras en planta elaboradora.....	1231
Efecto de la adición de polvo de <i>Durvillaea antarctica</i> (cochayuyo mapuche) en el color y pH de la hamburguesa tradicional.....	1233
Caracterización física de geles blandos a base de proteína de quinua y alginato	1235
Validación de metodología cromatográfica para análisis de residuos de plaguicidas organoclorados y PCB's en agua de pozo.....	1236
Estrategias de obtención de aditivos parabióticos y posbióticos de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> RC016 y su relación con la adsorción/degradación de aflatoxina B1.	1238
Influencia de la formulación sobre la estabilidad física de emulsiones de aceite de canola en agua que modelan aderezos para ensalada.....	1239
Estudio de parámetros de extracción para la obtención de bioactivos con capacidad antioxidante de cáscara de nuez pecan	1241
Validación de dos metodologías analíticas para el monitoreo de ocratoxina A y aflatoxinas B y G en quinoa y derivados.....	1243
Aprovechamiento de las proteínas del lactosuero para la obtención de ingredientes potencialmente funcionales.....	1244



Empleo de estabilizantes en el desarrollo de quesos frescos untables y la importancia de su caracterización reológica.....	1245
Emulsiones w/o a partir de oleogeles estructurados con ceras de girasol.....	1247
Mapa biogeoquímico: contenido de selenio en trigo pan (<i>Triticumaestivum</i> L.) cultivado en la provincia de Buenos Aires.....	1249
Estudio preliminar de la composición mineral en arroz comercial de la provincia Corrientes mediante MP-AES.....	1251
Optimización multivariada de un procedimiento de preparación de muestra utilizando ácido diluido para la determinación de elementos en miel	1252
Calcium binding capacity of casein glycomacropeptide in milk	1253
Efecto de distintos tratamientos de cocción en la relación enantiomérica de tirosina y triptófano en muestras de calabaza.....	1255
Análisis de proteínas y quitina en harina de larva de mosca soldado negro (<i>Hermetia illucens</i>) .	1257
Desarrollo de galletitas libres de gluten con incorporación de harina de pistacho: Ensayos preliminares	1259
Propiedades físico químicas y actividad antioxidante de la gomada Chañar (<i>Geoffrea decorticans</i>).....	1261
Capacidad antioxidante de melanoidinas extraídas de distintos tipos de bagazo cervecero	1263
Análisis estructural de melanoidinas extraídas de distintos tipos de bagazo cervecero.....	1264
Alternativas naturales como ingredientes en la industria cárnica	1265
Nuevo bionanomaterial para la microextracción en fase sólida dispersiva aplicada a la determinación de plomo en alimentos infantiles.....	1266
Películas de proteínas de suero-kefirán: Interacciones moleculares, propiedades mecánicas y físico químicas	1268
Caracterización del bagazo de la bebida fermentada a base de amaranto.....	1270
Optimización multivariada del proceso de extracción de aminoácidos libres en distintas variedades de lechuga.....	1271
Fraccionamiento en seco de grasa de cupuassu: propiedades físicas y comportamiento polimórfico	1273
Caracterización nutricional de ajo negro	1274
Relación entre formulación, cinética de gelificación, estructura y propiedades reológicas de nanogeles de caseinato de sodio	1275
Estudio de las condiciones de proceso sobre las propiedades emulsionantes y espumantes del líquido de cocción de legumbres.....	1276
Uso de almidones enriquecidos en proteínas en premezclas libres de gluten.....	1278
Técnica de láser de biospeckle para la determinación "in situ" de cambios físico químicos durante el procesamiento de pescado.....	1280
Bio-residuos florales como co-productos del proceso de producción de azafrán especia.....	1282
Propiedades de hidratación de mezclas de harinas sin gluten y su influencia sobre el alveolado del pan.....	1284



Caracterización de películas formuladas en base a almidones extraídos de maíces andinos del noroeste argentino.....	1286
Formulación de un aderezo bajo en grasa utilizando almidón extraído de fuentes autóctonas del noroeste argentino para mejorar su estabilidad	1287
Caracterización de hidrolizado proteico de raya como subproducto de la industria pesquera en proceso hacia un modelo de economía circular	1289
Evaluación del proceso productivo para la obtención de hidrolizados proteicos en la industria aceitera marina	1291
Optimización del proceso de micro-extracción líquido-sólido de compuestos bioactivos presentes en lechuga	1293
Modificación de propiedades tecno-funcionales de residuos fibrosos de mandioca por efecto de tratamientos físicos.....	1295
Fracciones fibrosas provenientes de raíces de ahípa (Pachyrhizus ahípa) como potencial ingrediente alimentario	1297
Efecto de la fertilización con potasio sobre la calidad de tubérculos de papa	1299
Caracterización del bagazo de diferentes tipos de cerveza para su aprovechamiento e incorporación en alimentos	1301
Microencapsulación de aceite de chía utilizando proteínas de soja entrecruzadas como material de pared.....	1303
Estudio de la capacidad emulsificante del okara de quinoa tratado con ultrasonido de alta energía.....	1305
Comportamiento de flujo de dispersiones acuosas de mezclas de harinas de arroz y quinoa	1307
Evaluación de hojas de plantas aromáticas y medicinales y de plantas frutales de Jujuy para la formulación de infusiones artesanales	1309
Desarrollo y optimización de un extracto de yerba mate: cinética de extracción de compuestos fenólicos, caracterización e incorporación a bebidas isotónicas	1311
Identificación de polifenoles en extracto de tegumento de garbanzo tipo Kabuli.....	1313
Empleo de la tecnología de campos eléctricos pulsados para optimizar las condiciones de acetilación del almidón de mandioca.....	1315
Propiedades fisicoquímicas de goma extraída del fruto de Lithraea molleoides.....	1317
Cultivares de batata de pulpa naranja en Argentina como potencial fuente de vitamina A.....	1318
Efecto del proceso de extrusión sobre las propiedades fisicoquímicas y funcionales de harinas libres de gluten	1320
Extracción, caracterización fisicoquímica y funcional de un hidrocoloide obtenido a partir de cáscara de pitaya amarilla (Hylocereus megalanthus).....	1322
Caracterización fisicoquímica de un coagulante natural obtenido de la cáscara del fruto Opuntia ficus-indica	1324
Reutilización del residuo procedente del procesamiento industrial de la batata para la obtención de un ingrediente alimenticio con características antioxidantes	1325
Propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de leche de cabra obtenida de animales con	



distintas modalidades de alimentación(pastura fresca o pastura fresca/ensilado)	1327
Identificación y cuantificación de compuestos polifenólicos con actividad antioxidante en extractos de tegumento de maní Runnery Virginia	1329
Viscosidad intrínseca de goma extraída del exudado de Prosopisflexuosa. Efecto de la temperatura	1331
Evaluación del efecto de ozonización en fase gaseosa sobre trigosarraceno mediante espectroscopía de fluorescencia	1332
Harina de orujo merlot: un potencial ingrediente para alimentosinnovadores.....	1334
Indicadores de la capacidad antioxidante del bagazo deshidratadoproveniente de la industria de jugos	1336
Extractos de harina de orujo merlot como fuente potencial decolorantes naturales y compuestos bioactivos.....	1338
Caracterización proximal del bagazo proveniente de la industriade jugos	1339
Evaluación del contenido de fibras totales y proteínas en unanueva variedad de harina de avena modificada	1341
Efectividad del procesamiento por luz UV-C asistida, sobre la inactivación de flora nativa y la calidad fisicoquímica del jugoproveniente del prensado de manzanas de descarte.....	1343
Actividad antioxidante, antimicrobiana y antiinflamatoria deextractos de hojas de rabanito	1345
A study of the physical properties of oleogels based on PUFA-richoils.....	1347
Verificación de la presencia de ingredientes proteicos en productos comerciales libres de gluten mediante SDS-PAGE yELISA	1348
Uso de solventes verdes para la extracción de compuestos fenólicos a partir de residuos agroindustriales de frutilla ymanzana.....	1349
Estudio de la cinética de extracción por maceración de compuestos fenólicos a partir de residuos agroindustriales defrutilla	1351
Obtención de emulsiones agua/agua estabilizadas por gelaciónácida a partir de mezclas de micelas de caseína y goma tara.....	1353
Estudio preliminar de las características de textura y microestructura de geles ácidos de caseinato de sodio y fructanosde agave	1354
Elaboración de una bebida funcional a base de un fruto andino yde plantas aromáticas y medicinales	1355
Empleo de espectroscopía FT-IR y métodos no dirigidos de 3-víaspara monitorear el procesamiento térmico de aceite de sésamo ypotenciales adulterantes	1357
Evaluaciones preliminares de propiedades biológicas de frutos deSchinus areira L. de Jujuy para la elaboración de infusiones artesanales.....	1359
Caracterización fisicoquímica del salvado de arroz y su potencialuso en alimentos.....	1361
Evaluación de la incorporación de dos hidrocoloides naturales enembutido vegetariano.....	1363
Modificaciones de harina de sorgo blanco por tratamientohidrotérmico y agregado de lípidos	1365
Características Físicas y Reológicas de yogures de leche de cabraenriquecido con pulpa de	



níspero y jugo de granada.....	1366
Caracterización fisicoquímica y actividad antioxidante de yoguresbatidos de leche de cabra con pulpa de níspero y jugo de granada	1368
Fenólicos totales, flavonoides y actividad antioxidante en pulpa de banana y sus harinas: influencia del estado de maduración	1370
Impacto del proceso de descascarado en la composición y propiedades tecno-funcionales de garbanzos (<i>Cicer arietinum</i> L.).....	1372
Estudio de las peptidasas serínicas de <i>Maclura pomifera</i> y su potencial uso en la industria alimentaria	1373
Características físicas-químicas, funcionales y viscosidad en harina de garbanzo (<i>Cecier arietinum</i> L. var Felipe UNC-INTA)	1374
Alimentos nativos: caracterización nutricional de harina de caldén (<i>Prosopis caldenia</i> Burkart) de dos provincias argentinas.....	1376
Cambios estructurales en semillas de quinoa blanca y roja por efecto de la germinación.....	1378
Influencia del almacenamiento en las propiedades físico-químicas y microbiológicas de una bebida fermentada probiótica de remolachas y frutillas.....	1380
Estudio de las interacciones entre caseinato de sodio bovino y antocianinas de extractos de moras.....	1382
Encapsulación y estabilidad de extractos antioxidantes de especies vegetales silvestres obtenidos mediante tecnologías verdes.....	1384
Perfil de proteínas de quinoa del ecotipo del nivel del mar	1386
Análisis del contenido de lisina de quinoa del nivel del mar.....	1388
Análisis fisicoquímico a cerveza artesanal del estilo seleccionado por una encuesta a cerveceros de Luján.....	1390
Propiedades nutricionales y potencial antioxidante de semillas de vinal (<i>Prosopis ruscifolia</i>) de la provincia de Formosa	1392
Caracterización química y reológica de harinas hiperproteicas desgrasadas de quinua.....	1394
Caracterización fisicoquímica y biológica de aislado proteico de expeller de maní (<i>Arachis hypogaea</i>).....	1396
Evaluación de la presencia de elementos de relevancia toxicológica en mieles fraccionadas disponibles para su comercialización.....	1398
Caracterización de fibra dietaria de semillas de amaranto y productos derivados.....	1399
Películas de alginato de sodio y beta-lactoglobulina.....	1401
Evaluación del rendimiento del proceso de “solubilización y precipitación isoeléctrica” (SPI) de proteínas musculares de subproductos de corvina	1403
Efecto de la concentración de maltodextrina en la encapsulación de antioxidantes naturales	1405
Extraction of bioactive compounds from prickly pear (<i>Opuntia ficus-indica</i>) using different methodologies	1407
Caracterización fisicoquímica de panificados con harina de cáscara de papa (<i>Solanum</i>	



tuberosum L)	1409
Estudio de la actividad de amilasas y glucosidasas presentes en Quinoa (Chenopodium quinoa)	1411
Caracterización e inhibición química de la enzima Polifenoloxidasa extraída de paltas variedad Hass	1412
Síntesis y caracterización del sistema binario paeonol-cisteína para su empleo en la inhibición de la enzima Polifenoloxidasa	1413
Influencia del tiempo ultrasónico en los parámetros reológicos y dureza de emulsiones cárnicas reducidas en sal.....	1415
Desarrollo de una reacción colorimétrica para la detección de ácido láctico en cerveza artesanal.....	1416
Capacidad antimicrobiana de la miel de yateí, mandazaia, tobuñay su correlación con parámetros físico-químicos.....	1417
Caracterización de emulsiones y emulsiones gelificadas elaboradas a base de hidrolizados de proteína de quinua y ácidos grasos monoinsaturados	1419
Propiedades antioxidantes y quelantes de emulsiones gelificadas elaboradas con hidrolizados de proteína de quinua y aceite de girasol alto oleico	1420
Evaluación de la fermentación de mosto de manzanas adicionados de orujo, mediante parámetros físico-químicos y espectroscopia del infrarrojo cercano.....	1421
Actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en vinos tintos entrerrianos.....	1423
Determinación de parámetros fisicoquímicos para discriminación de origen geográfico de mieles producidas en Argentina.....	1425
Evaluación de coacervados de proteínas de lactosuero como reemplazo parcial de ingredientes lácteos en helado	1427
Caracterización de las propiedades fisicoquímicas de bebidas vegetales comerciales.....	1429
Encapsulación por liofilización de compuestos bioactivos de hojas Moringa oleifera en proteínas de suero lácteo.....	1431
Contenido de polifenoles totales en cervezas artesanales jujeñas.....	1433
Mieles de la zona del Palmar de Colón: caracterización fisicoquímica y melisopalinológica	1434
Antocianinas en mazorcas de maíz culli (Zea Mays L.) cultivadas en la Quebrada de Humahuaca	1436
Residuos de pesticidas en quinoa y productos derivados: desarrollo de una metodología analítica y monitoreo de productos del mercado.....	1438
Elaboración de una bebida fermentada a base de quinoa	1439
Alternativas naturales antioxidantes y su efecto sinérgico con butilhidroxitolueno: carvacrol, sabineno hidrato y timol	1441
Aplicación de aceite esencial de menta como alternativa a antioxidantes sintéticos en alimentos.....	1443
Polifenoles del membrillo como inhibidores de lipasas	1445
Caracterización fisicoquímica de aceite de larva de mosca soldado negro (Hermetia illucens) ...	1446



Caracterización de polifenoles, azúcares y ácidos orgánicos en subproductos de la industria del tomate	1448
Estrategias de extracción y encapsulación para la revalorización de residuos del cultivo e industrialización del café.....	1450
Extracción verde de compuestos bioactivos de la cascavilla de cacao (Criollo) de la Amazonia peruana: una alternativa para su revalorización	1452
Caracterización bioquímica de dos variedades de quinoa <i>Chenopodium quinoa</i> sometidas a fertilización con nitrógeno	1454
Estudios de compuestos orgánicos volátiles presentes en hongos comestibles cultivados en Córdoba.....	1456
Características antioxidantes de uvas de las variedades Tannat y Marselán de la zona de Concordia, Entre Ríos.....	1457
Estudios de compuestos volátiles que aportan olor de <i>Ganoderma resinateum</i> , <i>Boletus pinophilus</i> y <i>Phlebopus brashii</i> analizados con HS-SPME-GC-MS.....	1459
Obtención de pirodextrinas de sorgo para usos en alimentos.....	1460
Estudio de las condiciones de extracción de polifenoles a partir de un residuo de la elaboración de yerba mate	1462
Estudio de la composición química y las propiedades funcionales de aislados proteicos de diferentes variedades de garbanzo.....	1464
Evaluación de parámetros bioquímicos relacionados con la calidad maltera en cebada cervecera.....	1465
Propiedades bioactivas de extractos vegetales de <i>Prosopis ruscifolia</i> , <i>Prosopis affinis</i> y <i>Schinus molle</i>	1467
Mejorando la calidad en cervezas artesanales mediante determinaciones fisicoquímicas y aplicación de técnicas de machine learning.....	1469
Residuos de pera de la industria conservera para el desarrollo de ingredientes alimentarios potencialmente funcionales.....	1470
Evaluación comparativa de la retención de compuestos de interés nutracéutico en arándanos azules por cocción solar y cocción convencional eléctrica	1472
Análisis microestructural para comprender el comportamiento mecánico y el transporte de polifenoles inducido por técnicas de impregnación en manzana.....	1474
Estudio de la presencia de residuos fitosanitarios en moluscos bivalvos recolectados en la zona de Golfo Nuevo, Chubut, Argentina	1476
Contenido de coumestrol en cultivares de alfalfa.....	1478
Efecto del agregado de Selenio en dietas de aves respecto de la actividad antioxidante en la carne.....	1479
Estudio preliminar para la caracterización físico-química de mieles del noroeste cordobés.....	1481
Efecto del agregado de ascorbato de calcio a extractos de yerba mate	1482
Caracterización de harinas y aislados proteicos de chañar	1483
Estabilidad oxidativa de aceite de chía microencapsulado mediante emulsiones Pickering	1484



Efecto del riego sobre la calidad nutricional de granos de garbanzo	1486
Estabilidad de espumas de proteínas de guandú	1487
Efecto de la germinación a distintos tiempos y temperaturas sobre los componentes del garbanzo y sobre las propiedades de viscosidad de las harinas	1488
Contenido de zinc en muestras comerciales e infusiones de yerbamate	1490
Potencial uso alimenticio de los azúcares presentes en los cultivos de garbanzo producidos en Argentina	1491
Implementación de suprarreciclaje para la obtención de harina de yatay de alta calidad a partir del residuo del fruto yatay	1493
Aislados proteicos a partir de residuos de la extracción de almidón de semillas de caupí colorado	1495
Aplicación de la cáscara de la mazorca del cacao (Theobromacacao L.) a la obtención de pectina	1496
Influencia del proceso de germinación del trigo a distintas temperaturas sobre la composición y las propiedades de viscosidad de harinas integrales	1497
Investigación para el mejoramiento de la crocancia en papas prefritas congeladas	1499
Tiempos de secado durante la deshidratación de Hongos comestibles silvestres del género <i>Cyrtaria</i> spp del bosque Andino Patagónico	1501
Hidrólisis enzimática de hojas y tallos de cilantro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) frescos y deshidratados: caracterización de los extractos y su potencial antioxidante	1503
Carozos de olivo con propiedades antioxidantes y con capacidad de retener o liberar compuestos fenólicos exógenos	1505
Inhibición de las enzimas digestivas: efecto de los polifenoles de frutos rojos sobre la digestibilidad de almidón	1507
Interacciones entre proteínas y compuestos carbonílicos en medios líquido y sólido de interés en la formulación de alimentos	1509
Evaluación del comportamiento interfacial y superficial de proteínas de garbanzo como potencial ingrediente alimentario en reemplazo de proteína animal	1511
Adsorción de polifenoles en sistema modelo: interacción con almidón, gluten y harina de trigo	1513
Caracterización de las propiedades tecno-funcionales de harinas de arroz, caupí y mezcla caupí: arroz modificadas por ultrasonido de alta intensidad	1515
Análisis de físico y sensorial de carne (<i>Bubalus bubalis</i>) en Córdoba Argentina	1516
Las 3R+1R (Reducir/-ciclar/-utilizar y Recuperar) para co-productos de la industria olivícola	1517
Biomasa residual de la industria olivícola como fuente de compuestos químicos valiosos	1519
Cuantificación de elementos químicos esenciales y tóxicos en mieles por espectrometrías atómicas	1520
Análisis de especiación de arsénico en arroz y harinas de trigo	1522
Revalorización de semillas de limón: Evaluación de solventes	1523
Efecto del contenido de humedad de semillas cítricas y de los solventes de extracción en la	



obtención de antioxidantes.....	1525
Aplicación analítica de microextracción asistida por ultrasonido de muestras empaquetadas con membrana porosa para la determinación de clorpirifos en vegetales	1527
Caracterización de propiedades bioactivas de coencapsulados de <i>Kluyveromyces marxianus</i> VM004 y extracto polifenólico de tegumento de maní	1529
Citotoxicidad y citoprotección de co-encapsulados de levadura potencialmente probiótica y extracto polifenólico de tegumento de maní	1532
Valorización de las proteínas presentes en el expeller, subproducto de la industria aceitera de girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	1534
Evaluación del potencial antioxidante de polvos deshidratados generados a partir de frutos descartados de kiwi	1536
Índices de capacidad antioxidante en frutos de kiwi frescos y deshidratados: relaciones e información que proporcionan	1538
Descartes de la producción de kiwi: factores que afectan su aprovechamiento como alimento funcional.....	1540
Quitosano y derivado hidrosoluble como material de pared para la microencapsulación de péptidos bioactivos	1542
Microestructura de geles mixtos de caseinato de sodio y diversos polisacáridos	1544
Caracterización de un asilado proteico de altramuz obtenido mediante solubilización básica y precipitación ácida	1546
Understanding starch fine molecular structure and its influence in the retrogradation behavior of different wheat varieties	1548
Influencia del tipo de aceite en la actividad emulsionante del plasma de sangre bovina.....	1550
Efecto de proteínas de gluten y de soja, de lactosuero y de albúmina sobre las propiedades térmicas del almidón de trigo	1551
Influencia del contenido de almidón dañado y pentosanos en los procesos térmicos del almidón	1553
Parámetros de calidad de bocaditos de pacú adicionados con harina de garbanzo	1554
Efecto del escaldado y la aplicación de Hidracida Maleica sobre el contenido de azúcares y color de fritura de papa bastón.....	1555
Evaluación de la incorporación del escaldado en el protocolo de análisis de materia prima para la producción de bastones pre- fritos supercongelados.....	1557
Evaluación preliminar del uso de extractos proteicos de una microalga como colorante natural en yogur y golosinas	1559
Variación de la apariencia y composición nutricional de frutos de "Sacha Pera" (<i>Acanthosyris falcata</i> Griseb.) en bosques chaqueños	1561
Revalorizando el bosque nativo: desarrollo de un pan sin gluten usando harina de algarrobo y goma brea	1563
Efecto de las condiciones de secado en la retención de polifenoles y carotenoides de harina de batata	1565



Estudio de la combinación de antioxidantes en microencápsulas de aceite de chía	1567
Análisis térmico y caracterización fisicoquímica de polvo de orujode uva.....	1569
Estudio de las propiedades mecánicas y microestructura de oleogel alimentarios obtenidos a partir de mezclas de ceras	1571
Evaluación del riesgo potencial para la salud que presenta el consumo de pescados comercializados en la Provincia de Córdoba.....	1573
Efecto de la temperatura y de la luz sobre la estabilidad oxidativa de aceite de langostino.....	1574
Frutos de <i>Opuntia</i> sp. de la región del Impenetrable chaqueño y sus compuestos bioactivos	1576
Caracterización reológica de emulgel formulados con mezclas de aceites de coco y maíz.....	1578
Estabilidad física y oxidativa de emulgel formulados con aceites de chía y maíz.....	1579
Uso de la harina del germen de quinoa y extractos vegetales (<i>chenopodium quinoa</i>) en el desarrollo de snack con alto valor proteico.....	1581
Influencia del agregado de harina de cáscara de papa (<i>Solanum Tuberosum</i> L.) Sobre la capacidad antioxidante y peroxidación lipídica de panificados.....	1582
Perfil lipídico y propiedades tecno-funcionales de harina de grillo y sus productos derivados por extracción con solventes	1584
Composición del exudado de <i>Prosopis nigra</i> y su incorporación en cápsulas <i>core-shell</i> de aceite de pescado.....	1586
Caracterización de las cualidades de la leche materna donada en el Lactario de la Unidad Médica Educativa en Chaco, Argentina.....	1588
Desarrollo de cápsulas de Ca(II)-alginato para la formulación de productos potencialmente funcionales: evaluación sensorial orientada a consumidores y bioaccesibilidad.....	1590
Efecto de la pasteurización en el tenor de grasa y composición de los lípidos de leche materna donada.	1592
Influencia del secado en la conservación y liberación controlada de antioxidantes provenientes de alcaucil encapsulados en Ca(II)-alginato.....	1594
Caracterización de los frutos raleados durante el raleo del duraznero en la región San Pedro-Baradero.....	1596
Premezclas para tortillas hiperproteicas destinadas a la comunidad Wichí: formulación, evaluación química y sensorial.....	1598
Propiedades químicas, biológicas y morfo-anatómicas de 13 genotipos seleccionados de <i>Lippia integrifolia</i> "incayuyo" bajo condiciones de cultivo	1600
Revalorización de subproductos de naranjos amargos mediante la obtención de polifenoles	1602
Pectin in kiwifruit: effect of different treatments to delay fruit softening.....	1604
Características físicas, sensoriales y microbiológicas de concentrados de frutas y hortalizas regionales.....	1606
Efecto de la incorporación de extractos polifenólicos en bebidas vegetales a base de caupí: impacto tecnológico y funcional	1608
Evaluación de métodos para la cuantificación y detección de azúcares en Miel.....	1610
Perfil de compuestos fenólicos en pétalos de diferentes cultivares de rosas por HPLC-MS.....	1612



Impacto de la liofilización sobre la calidad antioxidante y los ácidos orgánicos en subproductos de la industria de bebidas detox.....	1614
Optimización del proceso de obtención de fibra dietaria a partir de batatas (<i>Ipomoea batatas</i> (L.))	1616
Encapsulación de compuestos bioactivos de extractos de semillas de mamón en matrices de alginato, pectina y mucílago de lino.....	1618
A comparative approach of simple green sample preparation methods based on optimization strategies for nutrient analysis of food	1620
Aplicación de campos eléctricos moderados para la extracción de proteínas a partir de espirulina.....	1622
Estudio de las propiedades reológicas de harinas y almidones de papa <i>Solanum tuberosum</i> (L.)	1624
Estudio cinético de la extracción de sólidos solubles del polvo de hojas de yerba mate.....	1626
Impacto de los métodos de desgrasado y extracción de polifenoles sobre la capacidad antioxidante de harinas de nuez y almendra	1628
Comparación de ceras obtenidas de tres residuos provenientes de desechos de la industria oleaginosa	1630
Fortificación de quesos de cabra con aceite de chía.....	1632
Compuestos bioactivos, actividad antioxidante y color superficial de Matrices vegetales en polvo (arándano, rosa mosqueta y hoja de yacón).....	1634
Residuos de la producción de ajo como fuente de obtención de pectinas para el desarrollo de aditivos alimentarios.....	1635
Educación y Sociedad	1637
En busca de oportunidades de negocios para la leche de cabra.....	1638
Las nuevas formas del hambre: una aproximación a la desigualdad social. Estrategias para la construcción de soluciones alimentarias.	1639
Unconventional plants in gastronomy: Education, science and technologies in the integrative project of cook's class at Senac Ceará, Brazil.....	1641
Estudio de percepción de lactosuero de quesería y preferencia de consumo de sus productos derivados en el mercado argentino	1643
Evaluación de las prácticas docentes virtuales para su aplicación a la enseñanza híbrida de Química Analítica en ingeniería en Alimentos	1645
Percepción de consumidores sobre el rol de la fibra en la salud y su asociación con el consumo de panificados integrales sin TACC.....	1647
Análisis de los desperdicios de frutas y hortalizas en comercios minoristas de la ciudad de Córdoba.....	1649
Recuperación tecnológica de una bebida ancestral (mistela sampedrina) de la región andina colombiana.....	1651
Flavor y desigualdad nutricional. Co-construcción de soluciones alimentarias para la inclusión social.....	1653
Construcción de un marco referencial sobre el componente educativo de programas de	



asistencia alimentaria, considerandolas perspectivas conceptuales aplicadas.....	1655
Efecto del manejo agronómico en la calidad industrial de granosde trigo y sus harinas.....	1657
El piquillín desde una mirada etnobotánica.....	1659
Cocina microbiológica: una experiencia educativa.....	1661
Contribución a la seguridad alimentaria de comunidades de altamontaña de Catamarca.....	1662
Una mirada nutricional de alimentos para veganos-vegetarianos desde dos criterios: cobertura de nutrientes críticos y etiquetadofrontal.....	1664
Generación Z: Un estudio exploratorio preliminar acerca de cómoperciben los alimentos funcionales.....	1666
El rol de los prosumidores, en el consumo de hortalizas y frutaslocales “Km 0”.....	1668
Buenas prácticas de manufactura en extensión universitaria comomedio de articulación entre el nivel secundario y universitario.....	1670
Elaboración de panificados derivados del aprovechamiento delevaduras cerveceras residuales en Tandil.....	1672
Asociación libre de palabras: ¿qué entiende el consumidor acercade los patrones alimentarios actuales y “plant based”?.....	1674
Estudio comparativo entre el patrón de alimentación deArgentina con las recomendaciones internacionales.....	1676
Estudio descriptivo sobre características sociodemográficas y patrones alimentarios de la población adulta de la localidad deVilla María. Córdoba 2019/2021.....	1678
Conocimiento sobre prácticas de lactancia en madres lactantesque asisten a un Centro de Salud.....	1680
Producción de mermeladas artesanales de naranjos amargos: Análisis económico-financiero de viabilidad del emprendimiento.....	1682



ÍNDICE DE CONFERENCIAS

Alimentos fermentados artesanales: fuente de microorganismos probióticos y compuestos bioactivos	1685
Bebida en polvo de mora de Castilla (<i>Rubus Glaucus Benth</i>) con <i>L. Casei</i> : modificación de componentes bioactivos durante el almacenamiento	1687
Recursos subexplotados como ingredientes de productos cárnicos saludables	1688
Desde CEPROCOR hacia el sector productivo: Experiencias recientes y nuevos desafíos desde la ciencia y la tecnología para el desarrollo de nuevos productos alimenticios	1689
Proteínas del lactosuero: recuperación mediante coacervación e incorporación en alimentos .	1690
Desafíos tecnológicos de la vitivinicultura en el contexto de cambio climático.....	1691
Nuevos horizontes en tecnologías de extrusión y sus aplicaciones en la industria de alimentos.....	1692
Biopreservadores en alimentos: estrategias para optimizar su actividad	1693
El rol de la microbiota autóctona para potenciar la producción de salamines tradicionales.....	1694
Aprovechamiento de subproductos agro-frutícolas para dar funcionalidad a formulaciones de alimentos.....	1696
Estrategias para el desarrollo de productos cárnicos bajos en sal	1697
Alulosa, un azúcar raro de muy bajas calorías	1699
Posibles usos en alimentación humana del pan desperdiciado en la cadena alimentaria	1700
Tecnologías y procesos vinculados a la cocina comunitaria: experiencias pedagógicas desde la gastronomía social.....	1701
Influencia de procesos tecnológicos sobre compuestos antioxidantes de cereales y leguminosas	1703
<i>Saccharomyces uvarum</i> como herramienta para la diversificación de la sidra. Una historia Patagónica.....	1705
Cambios reológicos y microestructurales de matrices alimentarias tradicionales impulsados por las nuevas tendencias de consumo	1706
Caracterización de compuestos volátiles en plantas aromáticas y productos alimenticios.....	1707
Hidratos de carbono “buenos” y “malos”, y la importancia de las interacciones entre las moléculas de la célula vegetal	1709
Compuestos bioactivos del tegumento de maní. Extracción, caracterización y aplicaciones en alimentos.....	1710
Application of natural ingredients for the bromatological improvement of clean label food products	1711
3D printing technologies: exploring their potential for the development of functional foods	1712
Valorización de coproductos como estrategia en el desarrollo de productos cárnicos más saludables.....	1713



Head of Food and Human Nutritional Science in Manitoba University.....	1715
Relevancia de la digestión gastrointestinal y la fermentación colónica en el desarrollo de nuevos alimentos	1716
Aplicaciones de la tecnología de pulsos eléctricos de alto voltaje en el procesamiento de alimentos.....	1718
Revalorizando estrategias tradicionales para la elaboración de panes libres de gluten	1720
Aprovechamiento de las proteínas del lactosuero por transformaciones enzimáticas: estudios para obtener un ingrediente funcional	1721
Solventes Naturales y su contribución a la ciencia de los alimentos	1723
Transferencia de tecnología aplicada a alimentos: del resultado de laboratorio al producto	1724
Propiedades antioxidantes de matrices alimentarias derivadas de granos	1725
Oportunidades y desafíos para la producción de alimentos de calidad y en cantidad para una población creciente.....	1726
Nueva definición de postbióticos: oportunidades en alimentos	1730
La Transformación Digital en la Industria de Alimentos	1731
Estrategias para mejorar el perfil lipídico de productos cárnicos.....	1732
Una propuesta de bebida vegetal y la nueva ley de etiquetado frontal.....	1734



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

CALIDAD TECNOLÓGICA Y SENSORIAL



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**





Incorporación de extractos de Cítricos y Romero en un producto cárnico crudo curado Clean Label, tipo chorizo sarta

NIETO G (1,7), ROS G (1), PEÑALVER, R, MARTÍNEZ-ZAMORA, L (1), LORENZO, J.M (2,3,7) (3,2), ALEU, G (4,7),
REY RODRÍGUEZ J F (5,7), PAZOS A (6,7)

1. Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. C. Campus Universitario, 7. 30100 Espinardo, Murcia. España. gnieto@um.es, gros@um.es, rocio.penalver@um.es. lorena.martinez23@um.es
2. Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Parque Tecnológico de Galicia, 32900 Ourense, España jmlorenzo@ceteca.net
3. Área de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Ourense, Universidad de Vigo, 32004 Ourense, España
4. IRNASUS-CONICET- Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina. galeu@ucc.edu.ar
5. Universidad de La Salle, Carrera 2 No 10-70 piso 7 bloque D, Bogotá D.C., Colombia. Jrey@unisalle.edu.co
6. Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA, Los Reseros y las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina. pazos.adriana@inta.gob.ar
7. “Healthy Meat” Red CYTED 119RT0568-CYTED. gnieto@um.es

Para desarrollar un producto cárnico tipo chorizo Clean label, podrían añadirse extractos naturales ricos en compuestos fenólicos, como es el caso del romero, fuente de ácido rosmarínico y diterpenos, o bien, proveniente de cítricos ricos en flavonoides como la hesperidina. Por otra parte, para evitar el crecimiento de *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum* durante el proceso de curación, fuentes naturales de nitratos, como el apio y la espinaca, podrían utilizarse como sustitutivos de las sintéticas sales nitrificantes. El objetivo del trabajo fue elaborar tres chorizos crudo-curados Clean label tipo “sarta” utilizando extractos de espinaca y apio como fuentes naturales de nitratos junto a extractos antioxidantes obtenidos del romero y los cítricos; además de la evaluación de las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas en comparación a un control elaborado con sales nitrificantes sintéticas. Para la elaboración del producto, todas las muestras incorporaron magro de cerdo 70%, papada 30%, agua 300 ml, sal 2%, proteína cárnica 5%, cultivo estándar para posibilitar una fermentación rápida pimentón, orégano, ajo y dextrosa. Ambas muestras R y C fueron enriquecidas con 250 ppm de acerola y 500 ppm de romero, en el caso de R y 500 ppm de cítricos en caso de C. A la muestra control se le incorporaron sales nitrificantes sintéticas, mientras que a las muestras R y C se les añadieron 3 g/kg extracto de apio y espinaca. A día 50 de la elaboración del producto, se midió el pH, la aw y el color (CIELab) de las muestras, se llevó a cabo un análisis sensorial conforme a la norma ISO 4121 y se determinó la carga microbiológica de Aerobios mesófilos, coliformes, *E. Coli*, *C. perfringens*, *L. monocytogenes* y *Salmonella*. El análisis microbiológico reportó como la muestra control presentó un valor inferior en cuanto a la concentración de microorganismos mesófilos, sin embargo, esta muestra presentó 10 ufc de *C. perfringens*, pese a la presencia de sales nitrificantes artificiales. Por otro lado, las muestras R y C presentaron valores similares en cuanto a la



concentración de coliformes, E. Coli, L. monocytogenes y Salmonella. En cuanto al color, la muestra control presentó un color rojizo más brillante, al igual que una textura (texturómetro) mucho más dura con respecto a las muestras R y C, lo que se pudo relacionar con los resultados del análisis sensorial, que mostraron una mayor aceptación de las muestras R y C, con respecto al control, aunque R presentó un fuerte sabor a extracto de romero, bien aceptado por el panel de catadores. Esto último también se relacionó a los valores de a_w y pH de la muestra control, inferiores ($p < 0,05$) a los de R y C. Los extractos vegetales de espinaca y apio mantuvieron la seguridad microbiológica contra los principales patógenos presentes en este tipo de alimentos. Las características físico-químicas se mantuvieron con respecto al control y además, tuvieron una mejor aceptación las muestras enriquecidas en extractos antioxidantes procedentes de cítricos y el romero, en comparación al control.

Palabras Clave: chorizo, Clean label, extractos vegetales, antimicrobiano.



Effects of dietary probiotics supplementation (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* RC009 and *pediococcus pentosaceus* RC007) on pig meat quality

PARADA J (1,2), ALONSO V (2,4), MAGNOLI A (2,3), CAVAGLIERI L (2,4)

1. Departamento de Patología Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.
3. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
4. Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina

lcavaglieri@exa.unrc.edu.ar

El objetivo del estudio fue evaluar la inclusión de probióticos (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* RC009 y *Pediococcus pentosaceus* RC007) en dietas pos destete de lechones sobre, la calidad de la carne, las características de la canal, el metabolismo de los lípidos y el perfil de ácidos grasos. Se realizaron tres tratamientos (550 animales cada uno): T1: Dieta control (CD), T2: CD con *S. boulardii* RC009 (1×10^9 UFC/kg de alimento) y T3: CD con *P. pentosaceus* RC007 (1×10^9 UFC/ kg de alimento). En los tratamientos con probióticos se retiraron los antibióticos promotores de crecimiento que habitualmente incluyen las dietas (presentes en el tratamiento control). Después de 47 días de administración, los cerdos fueron transferidos a los corrales de engorde donde ya no recibieron probióticos en el alimento. A los 100 - 120 kg, los animales fueron trasladados al frigorífico. Posterior a la faena se estudiaron las características de la canal, el grosor del músculo; el análisis de contenido de proteínas, grasas totales y cenizas. El análisis de la capacidad de retención de agua del músculo se midió por dos técnicas: pérdida por goteo y pérdida por cocción. Además, se determinó el perfil de ácidos grasos. Según los resultados obtenidos se pudo determinar que la suplementación con probióticos influyó positivamente en los parámetros productivos. El porcentaje de tejido magro fue significativamente mayor con *S. boulardii* RC009. Además, los probióticos aumentaron los niveles de C18:3 (n-3) (linoléico) y, en consecuencia, el contenido total de PUFA. Los valores de la relación n-6 PUFA/n-3 PUFA estaban dentro de los límites para promover la salud y minimizar los riesgos de enfermedades cardiovasculares. Sumado a esto los tratamientos con probióticos promovieron la capacidad de retención de agua lo cual está ligado a la composición e integridad de la fibra muscular. Los resultados obtenidos permiten inferir que la inclusión de probióticos en el período de recría mejoró los parámetros de calidad de la carne producida permitiendo además el retiro de las dietas de los APG lo cual impacta directamente en la resistencia que se genera en las poblaciones de microorganismos tanto en los animales de producción como en los consumidores de los productos derivados de estos.

Palabras Clave: *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*, *Pediococcus pentosaceus*, calidad de carne, seguridad alimentaria, perfil de ácidos grasos.



Evaluación instrumental y sensorial de la textura de productos mínimamente procesados de papa: efecto del cultivar y ácidos orgánicos aplicados

GARCÍA PROCACCINI, LM (1); HUARTE, MA; MARTINEZ, MJ (2)

(1) IIDEAGROS, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET, Argentina. CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Av. Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

garciaprocaccini@mdp.edu.ar

mjm@di.fcen.uba.ar

Junto con el color, la textura es uno de los principales atributos del producto que puede influir en la aceptación final por parte del consumidor. El procesado mínimo induce una respuesta inmediata del tejido hacia el daño producido, ya que facilita la puesta en contacto de enzimas y sus sustratos, causando una importante pérdida de la calidad de los productos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de cultivares de papa (Innovator, Newen INTA y Spunta) y de tratamientos con distintas concentraciones de ácido ascórbico (AA) y ácido cítrico (AC) en productos mínimamente procesados de papa sobre sus características texturales. La textura se evaluó mediante un texturómetro TA.XT Plus a través de un ensayo de perfil de textura, y sensorialmente a través de un análisis descriptivo cuantitativo al tiempo inicial y luego de 15 días de almacenamiento a 4°C. El ensayo sensorial se realizó con 8 jueces entrenados y los atributos evaluados fueron apariencia general, deshidratación y ablandamiento, a través de escalas no estructuradas de 10 cm de longitud, ancladas en los extremos con términos descriptivos. Se realizó un análisis de varianza y un análisis de medias cuando se detectaron diferencias significativas, a través del paquete estadístico R. Se observó un efecto del cultivar, así como de las concentraciones de ácidos y del tiempo de almacenamiento en los parámetros de dureza, adhesividad y fracturabilidad de los PMP de papa. Luego de la aplicación de los tratamientos, Newen INTA mostró mayor dureza, (184 – 212,5 N) seguido de Innovator (150,4 – 181 N) y luego Spunta (149,1 – 184,2 N). Instrumentalmente, los PMP tratados con altas concentraciones de AA (1,5%) mostraron mayor dureza; sin embargo, traducido al ablandamiento en el análisis sensorial no fue identificado. La fracturabilidad fue mayor en los PMP del cultivar Newen INTA (80,1 N) que en los de Innovator (64,3 N) y Spunta (51,6 N), y esto puede explicarse por el mayor porcentaje de materia seca que tiene esta variedad. Entre los tratamientos, los PMP tratados mostraron menores valores de fracturabilidad respecto al control, en los 3 cultivares. A su vez, a medida que avanza el tiempo de almacenamiento, se vio una disminución de la dureza en todas las muestras. La disminución inicial de la dureza, respecto a las muestras control, en algunos de los PMP tratados, podría ser debida a la pérdida de la firmeza que se presenta por la sustancial disolución en las soluciones de tratamientos y la aparente destrucción de las paredes celulares. En cuanto a la evaluación sensorial, los PMP tratados mostraron mayor apariencia general tanto inicialmente como durante el almacenamiento con respecto al control. En particular, los tratamientos con altas concentraciones de AA permiten mejorar la apariencia general durante el almacenamiento, retrasar el ablandamiento de los PMP y disminuir la



percepción de deshidratación. Spunta fue el cultivar que sufrió mayor ablandamiento (puntaje de 6 para las muestras control, 4 para las tratadas con 1% de AA y 2 para las tratadas con 1.5% de AA), lo que puede ser atribuido a su bajo contenido de materia seca. En base a estos resultados, es posible concluir que existe un efecto del cultivar utilizado sobre la textura de estos productos. Por otro lado, los tratamientos con AA y AC influyen positivamente en los parámetros texturales y en la evaluación sensorial de los PMP, obteniendo las mejores características texturales en los PMP tratados con las concentraciones más altas de AA y AC. El tiempo de almacenamiento afectó ligeramente a los parámetros de textura.

Palabras Clave: ácido ascórbico, ácido cítrico, dureza, fracturabilidad, ablandamiento.



Bocadito con bajo contenido en azúcar

COSTANZO MM (1)(2), MORA DMA (2), COMELLI NA (1)(2), QUIROGA JM (1)

(1) INTEQUI (CONICET-UNSL), Ruta P. 55 Ext. Norte, Villa Mercedes, San Luis, Argentina.

(2) FICA (UNSL), Ruta P. 55 Ext. Norte, Villa Mercedes, San Luis, Argentina.

mmagdalenacostanzo@gmail.com

Las dietas de alto índice glucémico están asociadas con aumento de peso, deficiencia de insulina, aumento de glucosa en sangre y de los niveles de obesidad, y mayor incidencia en diabetes tipo 2. La inulina, por su parte, es un carbohidrato (fructooligosacárido) presente en tubérculos como topinambur, achicoria y diente de león. Es un alimento funcional que puede modificar el riesgo de diabetes tipo 2, cáncer del colon, estreñimiento, enfermedad inflamatoria intestinal y la infección entérica. Tiene capacidad selectiva de estimular el crecimiento de un grupo de bacterias benéficas en el colon (bifidobacterias y lactobacilos), por lo que se considera un prebiótico. El objetivo del presente trabajo fue formular un bocadito saludable con medio o bajo índice glucémico. En su formulación se usaron chips de topinambur de piel blanca, cultivados en la FICA-UNSL, secados en un horno con recirculación de aire a 70 °C, al igual que la zanahoria, la remolacha y la papa del aire, así como ciruela, durazno y maní, provisto por la Empresa Niza S.A. También se incorporaron copos de avena, quinoa inflada, y un aglutinante (AG) con sorbitol, agua, aceite de girasol alto oleico, glucosa, fructosa y colágeno. La composición óptima del aglutinante se determinó mediante un diseño experimental de mezclas con restricciones para determinar las cantidades de glucosa, fructosa y colágeno manteniendo el resto de los componentes fijos. Se realizaron 14 experimentos con 9 formulaciones diferentes y 5 réplicas. Se tuvieron en cuenta las siguientes restricciones en los porcentajes de: glucosa 5-30%; fructosa 5-33% y colágeno 37-90%. Los parámetros de textura de los bocaditos se midieron en un texturómetro (BROOKFIELD TEXTURE PRO CT), mediante análisis de perfil de textura (ATP). La optimización del modelo de los bocaditos se logró a través del ajuste del parámetro textural de masticabilidad, buscando un valor intermedio (10,82 mJ) entre el máximo y mínimo obtenidos en los ensayos de textura. Las formulaciones de masticabilidad más alta corresponden a aquellas con elevado porcentaje de colágeno y glucosa, y bajo porcentaje de fructosa. A partir de dicha optimización se seleccionaron 3 formulaciones y se estudió su grado de aceptabilidad mediante un análisis sensorial con un panel de 37 individuos no entrenados, integrado por personas de diferentes sexos y edades. A partir de los resultados obtenidos se seleccionó la formulación de mayor aceptabilidad general (60%) y mejor puntuación para el atributo textura (78%) y se determinó su composición proximal. Se obtuvieron los siguientes resultados (g/100g): Proteínas $8,67 \pm 0,01$; grasas $2,85 \pm 0,02$; fibra dietaria total $3,2 \pm 0,2$; inulina $2,85 \pm 0,16$ y contenido fenólico total 187,7 mg equivalentes de ácido gálico (GAE)/ 100 g de muestra. En conclusión, se preparó un bocadito saludable de buena aceptabilidad general y aporte nutricional valioso en cuanto contenido de proteínas, fibras, inulina y antioxidantes. Además, se lograron incorporar novedosos ingredientes como topinambur, papa del aire, remolacha, zanahoria con buena aceptación.

Palabras Clave: Topinambur. Alimentos funcionales. Índice glicémico.



Niveles de hidroximetilfurural (HMF) en mieles con distinto origen geográfico comercializadas en la ciudad de Rafaela, Santa Fe

GAGGIOTTI, M (1) SIGRIST, M (2) MOLINERI, A (1) (3) MERKE J (1) PACINI, A (1) (3) ADORNI, M B (3),
REPETTI, M R (2) GIACOBINO, A (1) (3)

- (1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL)
- (2) Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral (FIQ-NL)
- (3) Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf)

gaggiotti.monica@inta.gob.ar

msigrist23@gmail.com

Las condiciones en que se realiza el proceso de extracción y manipulación de la miel son importantes para garantizar su calidad, asegurar su vida útil y mantener sus características sensoriales. Los niveles de hidroximetilfurural (HMF), junto con el contenido de humedad y de actividad diastásica, son indicadores de la frescura de la miel. El HMF es un compuesto formado por la deshidratación de la fructosa y su presencia en la miel puede producir alteraciones en el color y el desarrollo de flavors y olores extraños (no habituales en la matriz miel). El pH ácido, el contenido de agua y la composición rica en monosacáridos de la miel favorecen la aparición o espontánea del HMF. Este compuesto aumenta su concentración con el paso del tiempo, siendo la exposición a temperaturas elevadas uno de los factores que más influye. El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido de HMF en mieles comerciales expuestas en góndolas de Rafaela, provincia de Santa Fe. Se analizaron 57 muestras de miel, adquiridas en diferentes comercios en los años 2020 y 2021 (27 en el 2020 y 30 en el 2021). Se realizó un muestreo aleatorio partiendo de la lista de todos los comercios que ofrecen miel entre sus productos y se seleccionaron al azar 10 establecimientos y en cada uno se seleccionaron al azar 3 mieles por año. De cada una de las mieles se registró según su etiqueta: fecha de elaboración y de vencimiento, origen geográfico y tipo de producción (convencional u orgánica). La metodología empleada para la cuantificación de HMF fue la norma IRAM 15937- 1/2007. De acuerdo con la fecha de elaboración y lo establecido por el CCA se calculó la variable “numero de meses para vencer” como indicador del efecto tiempo de almacenamiento en frasco. El valor promedio encontrado fue de 59,06 mg/kg (\pm 41,94 mg/kg) y el 66% de las muestras mostró niveles superiores a 40 mg/kg (límite establecido por CAA). No se encontró asociación con el origen geográfico ($P=0,57$), con el tipo de producción ($P= 0.797$) ni con el año en que se adquirieron las muestras ($P=0.06$). Del mismo modo, no se encontró una correlación significativa entre los niveles de HMF cuantificados en las mieles y el número de meses que faltaban para su vencimiento ($R= -0,17$; $P= 0,31$). Estos resultados sugieren que las mieles son envasadas con niveles relativamente altos de HMF y que el proceso de conservación hasta la venta no contribuiría en mayor medida en incrementarlos.

Palabras claves: apicultura, mieles comerciales, grado de frescura.



Impacto de los taninos y la maduración sobre aspectos nutricionales y sensoriales en carne de vacas engordadas a corral

JENKO C (1), TISOCCO O (1), PERLO F (1), FABRE R (1), BONATO P (1),
RODRÍGUEZ V (1), BIOLATTO A (2), VITTONI, S (2), TEIRA G (1)

(1) Laboratorio de Industrias Cárnicas, FCAL-UNER, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) EEA-INTA, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

carolina.jenko@uner.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de taninos de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*, 80 g/vaca/día) en el engorde a corral de vacas de refugio, sobre la calidad nutricional y sensorial de la carne fresca y madurada. Se emplearon 24 vacas multíparas, razas Hereford y Polled Hereford, alimentadas a base de silo de sorgo de planta entera y asignadas aleatoriamente a dos tratamientos de suplementación, con y sin taninos. Los animales fueron faenados al alcanzar una condición corporal ≥ 6 puntos y espesor de grasa dorsal ≥ 10 mm (peso vivo final promedio 528 ± 24 kg). Se tomaron muestras del músculo longissimus thoracis et lumborum. Una parte se analizó a las 48 h postmortem, mientras que la fracción restante fue madurada bajo vacío (2 ± 1 °C) por 21 días. En ambos casos, se determinó: terneza Warner-Bratzler, evaluación sensorial (aroma, sabor, jugosidad, presencia de tejido conectivo, off-flavor) empleando una escala no estructurada de 10 puntos con descriptores en los extremos (1 = muy débil, muy seco o inexistente; 10 = muy intenso, muy jugoso o excesivo), contenido de aminoácidos esenciales y de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI), n-6/n-3, (estos últimos solo en la carne fresca). Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza y test LSD de Fisher ($\alpha=0,05$). La terneza instrumental así como las características sensoriales de la carne no fueron afectadas por los taninos, excepto la jugosidad, que resultó levemente superior. En general, en todos los casos la carne presentó un aroma, sabor y jugosidad de intensidad media al igual que la presencia de tejido conectivo, mientras que los off-flavors fueron percibidos en muy pequeña medida. En relación al contenido de aminoácidos los taninos promovieron, en promedio, un aumento del 285% y 29% de los aminoácidos esenciales triptófano e isoleucina, respectivamente. El resto de los aminoácidos no exhibieron cambios significativos. Los AGPI se elevaron 23% como consecuencia de la adición de taninos. El total de AGS, AGMI y los índices n-6/n-3, AGPI/AGS no resultaron afectados. La maduración durante 21 días logró importantes y significativas mejoras en la terneza; el aroma y sabor se acentuaron de manera moderada y la carne se tornó más jugosa, mientras que la presencia de tejido conectivo registró una importante disminución en su percepción. El incremento de los off-flavors tras la maduración, aunque significativo, se correspondió con valores bajos en la escala de intensidad. Los aminoácidos esenciales leucina e isoleucina mostraron aumentos del 30% y 40% respectivamente en los porcentajes medios globales, permaneciendo el contenido de los otros aminoácidos inalterado. Se concluye que la terminación a corral de vacas de refugio con una dieta basada en silaje de sorgo de planta entera suplementada con concentrados aditivados con taninos de quebracho, permitiría agregarle valor a este subproducto de la actividad de cría, mejorando además sus características sensoriales y



nutricionales. La maduración por 21 días permitiría tiernizar la carne, típicamente clasificada como “dura” en esta categoría, acentuar las características sensoriales y mejorar el aporte de algunos aminoácidos esenciales.

Palabras Clave: vacas de refugio, taninos de quebracho, aminoácidos, ácidos grasos, silaje de sorgo.



Calidad sensorial y nutricional de carne de vacas engordadas a pasto: efecto de la suplementación con taninos y maduración

JENKO C (1), TISOCCO O (1), PERLO F (1), FABRE R (1), BONATO P (1),
RODRÍGUEZ V (1), BIOLATTO A (2), VITTONI, S (2), TEIRA G (1)

(1) Laboratorio de Industrias Cárnicas, FCAL-UNER, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) EEA-INTA, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

carolina.jenko@uner.edu.ar

En el presente trabajo se determinó la calidad nutricional y sensorial de carne de vacas de refugio engordadas a pasto, evaluando el efecto de la suplementación con taninos de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*, 80 g/vaca/día) y la maduración bajo vacío durante 21 días. Se emplearon 24 vacas multíparas, razas Hereford y Polled Hereford, alimentadas a base de pasturas naturales y asignadas aleatoriamente a dos tratamientos de suplementación, con y sin taninos. Los animales fueron faenados al alcanzar una condición corporal ≥ 6 puntos y espesor de grasa dorsal ≥ 10 mm (peso vivo final promedio 483 ± 2 kg). Se tomaron muestras del músculo longissimus thoracis et lumborum. Una parte se analizó a las 48 h postmortem, mientras que la fracción restante fue madurada bajo vacío (2 ± 1 °C) por 21 días. En ambos casos, se determinó: terneza Warner-Bratzler, evaluación sensorial (aroma, sabor, jugosidad, presencia de tejido conectivo, off-flavor) empleando una escala no estructurada de 10 puntos con descriptores en los extremos (1 = muy débil, muy seco o inexistente; 10 = muy intenso, muy jugoso o excesivo), contenido de aminoácidos esenciales y de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI), n-6/n-3, (estos últimos solo en la carne fresca). Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza y test LSD de Fisher ($\alpha=0,05$). La adición de taninos generó carnes más tiernas (11%). Las características sensoriales no resultaron afectadas, excepto los off-flavors que se vieron aún más reducidos respecto de las muestras sin taninos. En relación al contenido de aminoácidos los taninos promovieron, en promedio, un importante incremento en el contenido de triptófano (311%) mientras que se registró una disminución en el de histidina (13%). El resto de los aminoácidos no exhibieron cambios significativos. El total de AGS, AGMI, AGPI y los índices n-6/n-3, AGPI/AGS no resultaron afectados. La maduración logró significativas mejoras en la terneza y acentuó el sabor y la presencia de off-flavors, aunque en este último caso los bajos valores obtenidos no representarían un problema durante su comercialización. Además, el tejido conectivo percibido en menor grado en la carne madurada favorecería aún más la aceptación de los consumidores. En todos los casos la carne madurada presentó un aroma, sabor y jugosidad de intensidad media mientras que el tejido conectivo y los off-flavors fueron muy levemente percibidos. Los aminoácidos lisina e histidina mostraron aumentos del 53% y 21%, respectivamente en los porcentajes medios globales, mientras que la metionina se redujo (40%). El contenido de los otros aminoácidos se mantuvo inalterado. Se concluye que la terminación de vacas de refugio con una dieta basada en pastura suplementada con concentrados aditivados con taninos de quebracho, podría utilizarse de manera exitosa en esta categoría de bajo valor comercial, mejorando la terneza, atributo de especial interés en este tipo de animales, y ciertos aspectos nutricionales en particular, lo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

referido al aporte de triptófano. Madurar la carne por 3 semanas también permitiría mejorar la ternura y otras características sensoriales e incrementar el aporte de algunos aminoácidos esenciales.

Palabras Clave: vacas de refugio, taninos de quebracho, aminoácidos, ácidos grasos, ternura.



Castanet almond (*Terminalia catappa* L.) applied in artisanal bread: Viability, analysis of fermentation in a practical experiment

SILVA NETO PA (1), DA COSTA BL (2), GOMES LFM (2), OLIVEIRA MC (2), CHAVES MJL (2), SANTOSALN (1), SILVA MS (2)

- (1) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.
(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil.

pabreunt@gmail.com

Castanhola (*Terminalia catappa* L.) is a species belonging to the Combretaceae plant family. This one has an oilseed almond, which is commonly used for recreational food. This can be considered an Unconventional Food Plant (UFP), which is nutritious and can be an alternative to hunger. Factors such as chaos, wars, power struggles, pandemics, etc., can raise the unemployment rate, causing the growth of hunger around the world and making people more susceptible to diseases. This category of food is recommended in the fight against disease and famine. The addition to bread can be an example. Therefore, the objective was to verify the influence of the addition of castanets almond flour, in the fermentation process of bread, and its organoleptic characteristics. Base Bread (BB) containing wheat flour (100%), butter (10%), salt (2.5%), instant dry yeast (2.5%), and water (60%) was used as control. For Castanhola Bread (CB) only 40% of the wheat flour was replaced by almonds. Two kilos of castanhola were obtained, which yielded only 31g of almonds. Cleaning, pulp extraction, drying, roasting, endocarp breakage, and almond extraction were carried out in these. This was processed into flour. The dry ingredients were placed in a bowl and involved, adding water until uniform, and finally the butter, kneading until the developed of gluten. All samples followed the same process. These were weighed, divided into four equal parts, and placed in translucent cups. The fermentation process lasted two hours, with an initial verification and every 30 minutes. Aroma, volume, and weight were evaluated. In the end, balls of approximately 50 g were modeled and accommodated in a greased form with soybean oil. The cooking took 30 minutes at 210 °C. Means and standard deviation were analyzed in the excel program (2016). A mild, citrusy, and sweet yeast aroma was identified. However, the CB presented an almond roasting aroma. BB and CB reached the maximum fermentation point between 30 and 60 minutes, followed by a reduction. Both showed a loss of 1g. BB had a golden external color and white crumb, while CB had a grayish color, with a slightly golden crust. It is suggested to replace the water with cow's milk, to enhance the caramel color. Both had small alveoli. Using fresh yeast could have a more honeycomb feature. BB had a neutral flavor, with a predominance of salty taste. CB showed a more neutral taste of salt, with a lightly roasted almond flavor. The CB flavor differed due to the roasting and addition of the almond. The increase in almonds can enhance the flavor. Compared to BB, the castanhola almond proved to be viable and did not interfere with the CB fermentation process. In addition, positively affects the organoleptic characteristics. The aromas found among the samples differ from the perspective of the addition of roasted almonds, which resulted in the roasting aroma for the CB. Future studies are suggested to the observation of the alveoli by



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

alveology analysis, the use of fresh yeast, cow's milk, and greater addition of castanets flour.

Special thanks to the Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, campus Limoeiro do Norte.

Key words: Gastronomy, bakery, chestnut, unconventional food plants, food.



Modificación de la aceptabilidad por consumo de edulcorantes naturales en limonadas endulzadas con *Stevia rebaudiana* Bertoni (variedad criolla)

GUERRERO G (1), PISARRA F (1), DÍAZ F (1), MORENO A (1), COLOMBO ME (1) YEDVAB M (1),
PELATELLI L (1), CABELLO E (1), WALLINGER M (1)

(1) Universidad Nacional de Lanús, 29 de septiembre 3901, Remedios de Escalada, BuenosAires, Argentina.

guillerminague@gmail.com

Se han descrito al menos cuatro factores (biológicos, psicológicos, culturales y sociales) que modulan la génesis de los gustos alimenticios. Para conocer si el patrón de consumo de edulcorantes naturales interviene en la aceptabilidad de limonadas endulzadas con dos métodos de extracción de glicósidos de Stevia - solución hidroalcohólica e infusión de Stevia- se realizó un panel de evaluación sensorial y una encuesta en la comunidad que conforma la UNLa en 2018. Para la elaboración de las muestras se utilizó Stevia cultivada en la huerta agroecológica y demostrativa de la Universidad. Después de la cosecha, las hojas fueron secadas naturalmente hasta humedad menor al 10% y se realizaron las técnicas de extracción de glicósidos. Para la solución hidroalcohólica se utilizó una relación 30/70 de agua/alcohol de cereales al 20% m/v y para la infusión de Stevia, se realizó una solución 0,4% m/v. Las limonadas se elaboraron con una proporción (%) 31.5/67 de jugo de limón/ agua más 1,5 de solución hidroalcohólica, y 33/67 jugo de limón/infusión de Stevia. Se siguieron los protocolos establecidos para la realización de paneles de evaluación sensorial. Se realizó una prueba hedónica de aceptabilidad global de 7 puntos y una encuesta con preguntas abiertas donde se incluían las variables consumo y tipo de endulzantes naturales (miel, azúcar común, azúcar mascabo, Stevia). Participaron del estudio 56 jueces con una mediana de edad 28,5 años, y el 73,21% se percibió como género femenino. El 80,36% de los participantes refirió consumir endulzantes naturales. El más utilizado por los evaluadores fue el azúcar con el 43,04%, seguido de la miel con el 29,11%. La Stevia quedó en el tercer puesto con el 18,98%. Al analizarlas variables con la aceptabilidad (media \pm DS) se encontró que entre los consumidores de Stevia la aceptabilidad fue mayor para la solución hidroalcohólica próxima a la escala "Me gusta ligeramente" (4.87 ± 1.13 vs. 4.2 ± 1.93), en cambio para aquellos que utilizan otros edulcorantes naturales la limonada endulzada con infusión de Stevia fue más aceptada ($4,67 \pm 1,61$ vs. $4,41 \pm 1,57$). Por lo que el patrón de consumo de edulcorantes naturales es un factor que modificó la aceptabilidad de las limonadas. La limonada endulzada con solución hidroalcohólica presentó subjetivamente olor y sabor intensos, con similitudes a un licor, mientras que la infusión de Stevia características sensoriales de un té de hierbas dulce. Las diferencias encontradas en cuanto a la aceptabilidad y el consumo de Stevia, puede deberse a la exposición repetida al alimento. A mayor frecuencia de consumo de Stevia mayor aceptabilidad de la limonada endulzada con una técnica invasiva en flavor. Por lo que, si bien estamos sujetos a la variedad e innovación ya que no podemos obtener de un alimento todos los nutrientes, la incorporación de nuevos alimentos nos genera desconfianza, y debemos probar reiteradas veces para modular el paladar al sabor de lo nuevo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: dulce, alimento, sensorial.



Estudio de las propiedades mecánicas y colorimétricas de una pasta untable tipo queso fresco de lactosuero con diferente contenido graso

CORTEZ-LATORRE JD (1), ZANNIER M (1), GOICOCHEA H (2), ROZYCKI SD (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos Facultad de Ingeniería Química-Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
(2) Laboratorio de Desarrollo Analítico y Quimiometría (LADAQ) Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – Universidad Nacional del Litoral
ju_diecor@hotmail.com

Existe una tendencia creciente en la producción y consumo de quesos frescos untables de muy alta humedad (QUMAH). Entre los parámetros más importantes al elegir un alimento de este tipo, además del sabor, es importante su funcionalidad, es decir, las características de uso (untable, fácil de mezclar, entre otros). Algunos ingredientes como la gelatina, han sido reconocidos por generar adecuada sensación bucal y textura al igual que el contenido de grasa. Hoy en día, existe mucha diversidad en el tenor graso de la oferta de QUMAH de leche. Por otro lado, la normativa argentina, no incluye la gelatina como aditivo en la formulación de quesos, por lo que algunas industrias registran estos alimentos como pastas untables. Así mismo, es conocido que, de la elaboración tradicional de quesos, más del 85% es suero, el cual, en la mayoría de las pymes no es aprovechado adecuadamente. Por lo cual, el objetivo de este trabajo es estudiar el efecto del contenido de grasa y gelatina en la formulación de una pasta untable tipo QUMAH, elaborada a partir de lactosuero, sobre las propiedades mecánicas (reológicas y texturales) y colorimétricas. Para ello se estableció un diseño Factorial de superficie de respuesta (2 factores con 3 niveles), cuyas variables codificadas fueron la concentración de gelatina (%G, entre 0,5 – 0,9%) y concentración de grasa (%Gr, entre 10 – 20%). La formulación parte de la reconstitución de suero desmineralizado, WPC-35, leche en polvo descremada, sorbato de potasio, cloruro de calcio, almidón y, crema de leche y gelatina de acuerdo al diseño experimental. Para el análisis estadístico y el modelado se utilizó el software Statgraphics. A las 24 horas de la elaboración, se evaluó el color (CIElab: L*, Cab* y hab) (Colorímetro Minolta), textura: firmeza, cohesividad, consistencia y adhesividad (texturómetro TA.XT) y propiedades reológicas con viscosímetro de cilindros concéntricos (Anton Paar) [gradiente de deformación (GD) entre 0 y 200 s⁻¹], cuantificando la viscosidad a distintos gradientes (μ_{50} , μ_{100} , μ_{150} y μ_{200}), el índice de comportamiento (n), índice de consistencia (K), índice de tixotropía (IT) y límite de fluencia (τ_0). Se obtuvieron modelos predictivos para todas las respuestas, observándose que en general %G tiene un efecto directo sobre las propiedades mecánicas (Firmeza, consistencia, viscosidad, IT), mientras que el %Gr presentó un efecto inverso. Por otro lado, se observó que la %Gr tiene mayor influencia que %G (> 10 veces) sobre los parámetros de color, presentando muestras más claras a medida que su concentración aumenta. Asimismo, se observó que la viscosidad en general incrementa a medida que la %G es mayor, mientras que al aumentar el %Gr, la viscosidad aparente disminuye, observándose una leve mayor influencia del %Gr a gradientes de deformación <100s⁻¹. Además, se observó que la %G tiene marcada mayor influencia que %Gr, tanto en el índice de consistencia como de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

comportamiento (alejado del fluido newtoniano). En conclusión, la combinación de ambos factores en estudio permitió obtener diferentes características de funcionalidad en el producto. Dicho efecto es atribuido al contenido proteicoelevado de los formulados con menor contenido de grasa.

Palabras Clave: Propiedades mecánicas, pasta untable, queso análogo, lactosuero.



Desarrollo de bebidas lácteas a partir de lactosuero

LEURINO L (1), CORTEZ-LATORRE JD (1), ROZYCKI, D (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos - Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe – Argentina.

ju_diecor@hotmail.com

El suero lácteo es el principal remanente en la producción quesera. Representa más del 85% de la leche utilizada como materia prima en la producción de quesos, siendo su descarte como efluente perjudicial para el medio ambiente, principalmente por su alta demanda de oxígeno, pudiendo ocasionar variaciones en el pH de la capa freática, entre otros problemas. En las últimas décadas, se ha estudiado con más detalle su composición y su posible utilización en la industria, ya que representa una excelente fuente de lactosa, proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales. El fraccionamiento de cada uno de sus componentes mediante tecnologías de membranas, es actualmente una de las estrategias más usadas para su aprovechamiento, sin embargo, se requieren de grandes volúmenes de suero para que sea rentable, además de equipamiento sofisticado. Teniendo en cuenta lo mencionado, como una estrategia de revalorización, principalmente para los pequeños y medianos queseros, el presente trabajo propone el desarrollo y optimización de una bebida láctea ácida, no fermentada, con un alto contenido de suero en su formulación, con características reológicas similares a la de un yogur bebible de marca líder en el mercado argentino. Para ello, se realizó un diseño de mezclas de 3 componentes (7 tratamientos con 2 repeticiones del punto central), cuyas variables fueron: concentración de Almidón, Gelatina y una mezcla 50/50 de Goma Garrofín y Guar, manteniendo constante la concentración total agregada, fijada en 0,14%. El proceso productivo parte de la reconstitución, mezcla y tratamiento térmico de suero desmineralizado, WPC-35, leche en polvo descremada y entera y los hidrocoloides en estudio de acuerdo al diseño experimental. A las 24 horas de la elaboración, se evaluaron las propiedades reológicas mediante reometría destructiva [gradiente de deformación (GD) entre 0 y 200 s⁻¹], cuantificando la viscosidad a distintas velocidades de corte (μ_{50} , μ_{100} , μ_{150} y μ_{200}), así como también, el índice de comportamiento (n), índice de consistencia (K), área de histéresis (IT: Índice de Tixotropía) y límite de fluencia (τ_0), a partir de modelos reológicos. Además, se caracterizó el Yogur testigo mediante la medición de los parámetros mencionados. Para el análisis estadístico, el modelado y la optimización de la formulación, se utilizó el software Statgraphics Centurion XV. El producto obtenido presentó las siguientes características promedio: humedad= 77,6%, grasa= 2,4%, proteína= 4,33% y cenizas= 1,02%, dichos valores van de acuerdo a los encontrados en bibliografía para leches y yogures. Se obtuvieron modelos cuadráticos predictivos para todas las respuestas, observándose que en promedio, las gomas y almidón influyen un 75% y 30% más (respectivamente) que la gelatina, sobre la viscosidad. No obstante, para la obtención del producto esperado, se requiere del efecto combinado de todos los hidrocoloides. Dichos modelos permiten estimar los valores de viscosidad y parámetros reológicos (por ejemplo, si la bebida tendrá un comportamiento similar a un fluido newtoniano o no) dentro del rango de concentraciones estudiado. A partir de la optimización de respuestas múltiples, se obtuvieron concentraciones de almidón, gelatina y gomas de 0,033, 0,043 y 0,066%, respectivamente, que permitieron obtener una bebida con las características deseadas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Bebida láctea, lactosuero, reología, optimización.



Efecto de la concentración y mezcla de estabilizantes sobre localidad de pastas untables elaboradas a partir de lactosuero

BEJARANO BE (1), LEURINO L (1), CORTEZ-LATORRE JD (1), ROZYCKI S (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos - Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral. Santiago del Estero 2829, Santa Fe. Argentina.

ju_diecor@hotmail.com

En la Argentina aproximadamente el 36% de la producción total de leche se destina a la elaboración de quesos. De esta, aproximadamente el 10% corresponde a la fracción de queso producida y el 90% restante al lactosuero, el cual contiene el $\approx 50\%$ de los sólidos totales de la leche. Este remanente es considerado dentro de la industria quesera como el principal efluente contaminante. Con la intención de reducir costos y mejorar la utilización de materias primas en la industria láctea, sumado al incremento en la sustentabilidad y rentabilidad de las pymes, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la mezcla de distintos hidrocoloides en la elaboración de una pasta untable, tipo queso fresco de muy alta humedad untable, pero empleando principalmente suero en su formulación ($\approx 65\%$), con características de calidad similares a uno de primera marca del mercado a partir de leche. Se estableció un diseño experimental de mezclas de tres variables tecnológicas en dos niveles (7 tratamientos del diseño y una repetición del punto central). Dichas variables fueron la concentración de gelatina, almidón modificado y una mezcla en partes iguales de goma Garrofín y goma Guar (GG), en concentraciones variables en un rango de 0,5-0,9% para cada una. Para la formulación del producto, se utilizó suero en polvo desmineralizado (DEMI40) reconstituido, crema de leche, WPC-35, cuajo, leche en polvo entera y descremada. Los aditivos utilizados fueron sorbato de potasio, cloruro de calcio, ácido láctico y los hidrocoloides mencionados, en proporciones según el diseño propuesto. A las 24 horas de elaboración, mediante un análisis de doble penetración (texturómetro TA.XT, Stable Microsystem), se evaluaron las propiedades texturales (Firmeza, consistencia, cohesividad y adhesividad) y mediante un colorímetro (Minolta) se determinaron los parámetros de color a partir del sistema CIE L^*a^*b . Para el análisis estadístico y el modelado por Regresión Múltiple, con variables codificadas, se utilizó el software Statgraphics Centurion XV. La composición química de la pasta untable obtenida fue: $\sim 5\%$ de proteínas, $\sim 20\%$ de grasa, $\sim 1\%$ de cenizas y $\sim 31\%$ de sólidos totales. De acuerdo al análisis de textura, se observó que el incremento en la concentración de GG aumentó la firmeza y consistencia, aproximadamente tres veces más que con la gelatina, y cinco veces más que con almidón, observándose además un incremento en estos parámetros debido a la interacción entre el almidón y la gelatina, pero un efecto inverso cuando interactúa con las gomas estudiadas. Con respecto a la cohesividad y adhesividad, se observó el mismo efecto de las variables estudiadas. Por otro lado, se observó que los tratamientos con mayor contenido de almidón presentaron valores de Luminosidad y saturación (como cromaticidad) inferiores, con lo que la pasta mostró un color blanco más opaco en su superficie y que, en general, los parámetros de color son principalmente influenciados por la concentración de gomas. En conclusión, se puede decir que las características texturales y visuales de las pastas untables a partir de lactosuero dependen de la concentración y



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

combinación de los hidrocoloides estudiados.

Palabras Clave: Lactosuero, Queso fresco, Pasta untable, Estabilizantes.



Desarrollo y caracterización de hamburguesas híbridas (carne de cerdo-harina de porotos) mediante metodología de superficie de respuesta

ARGEL NS (1), MUNEKATA PES (2), TEIXEIRA A (3), DOMINGUEZ R (2), LORENZO G (1,4), ANDRÉS SC(1)

- (1) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia Nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
- (3) Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Apartado 172, 5301-855 Bragança, Portugal.
- (4) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
scandres@biol.unlp.edu.ar

El incremento de la conciencia social por el medio ambiente, el bienestar animal y la salud son las principales motivaciones de una tendencia creciente hacia el desarrollo de alimentos híbridos, que combinan carne e ingredientes vegetales, con los beneficios asociados a ambos. Las legumbres representan una buena alternativa debido a sus atributos nutricionales, funcionales, beneficios sobre la salud asociados a su consumo y por ser una opción sustentable. El poroto (*Phaseolus vulgaris*), representa cerca del 80 % del cultivo de legumbres en Argentina, pero de muy bajo consumo, por lo que el aprovechamiento de la harina como ingrediente funcional contribuiría a la revalorización de su cadena productiva. Se evaluó el reemplazo parcial de carne de cerdo por harina de porotos NOA (HP) en la formulación de hamburguesas con 10 % de aceite de girasol alto oleico preemulsificado. Se utilizó la metodología de superficie de respuesta para hallar los niveles de cada variable (HP, 8-15 g/100g, y relación agua/harina, A/HP, 1,2; 1,6; 1,8 g/g) que maximizaban el nivel de harina y rendimiento en cocción y optimizaban los parámetros de textura (TPA) y color (L^* , a^* y b^*) según un producto comercial objetivo empleando la función “deseabilidad” para su optimización simultánea. Al analizar el modelado matemático se observó que el rendimiento estuvo negativamente afectado por el factor A/HP y en menor medida por HP, indicando que la sustitución parcial de la carne de cerdo por harina de poroto no ocasionaba una disminución marcada en el rendimiento del producto. Los comportamientos de la dureza y la cohesividad estuvieron controlados por ambos factores y su interacción, con coeficientes mayores para el caso de la dureza. Se observó una correlación lineal directa de ambas variables con el contenido de carne en la formulación, probablemente una reducción de carne produjo un debilitamiento de la matriz en presencia de mayores cantidades de agua retenida, lo que reduciría las conexiones entre partículas de carne, dando lugar a una estructura menos densa y uniforme, y disminuyendo su cohesividad. La elasticidad, masticabilidad y resiliencia mostraron correlaciones negativas para el nivel HP y para la relación A/HP, pero entre ellos, la masticabilidad mostró una mayor dependencia de ambos factores. Respecto a la luminosidad, se observó un efecto combinado de los factores HP y A/HP, atribuible tanto al color de la harina como al incremento en



el contenido de agua, mientras que el parámetro b^* aumentó con el mayor contenido de HP en el producto final. Se halló una formulación híbrida optimizada (15 g harina/100 g y 1,36 g agua/g harina) y mediante su validación se comprobó que el procedimiento matemático elegido predijo adecuadamente los atributos de calidad estudiados. Los productos cárnicos híbridos cocidos resultaron de similar aporte energético (~200 kcal/100 g) y contenido de proteínas respecto al control (18-20 g/100 g), pero constituyendo una fuente de fibra dietética a la dieta por su contenido mayor a 3 g/100 g. Además, presentaron mayor capacidad antioxidante total, debido al aporte de compuestos bioactivos de la harina.

Palabras Clave: productos cárnicos híbridos, legumbres, optimización.



Caracterización fisicoquímica y funcional de almidones de variedades de porotos del NOA

NAGAI NF (1), ANDRÉS SC (1)

(1)CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
scandres@biol.unlp.edu.ar

El almidón, principal fuente calórica en la dieta humana, es la reserva de carbono predominante en semillas de legumbres. Constituido por glucosa polimerizada en dos tipos de cadenas, amilosa y amilopectina, se organiza en gránulos semi-cristalinos cuya forma, tamaño y composición depende de diferentes factores tales como el origen botánico, genotipo y ambiente, entre otros. El objetivo de este trabajo fue caracterizar almidones de porotos (*Phaseolus vulgaris* L.) de 4 variedades agronómicas obtenidas por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA): Leales B30, Anahí, Escarlata y Cegro 99/11-2. La extracción del almidón se realizó mediante el método húmedo, cuyo proceso implica el remojo de porotos enteros en solución NaHSO_3 0,16% (24 h, 4°C) seguido de una molienda, filtrado, lavado con agua destilada y secado en estufa (24 h, 40°C). Se determinaron la recuperación (%), composición (métodos AOAC), y contenido de amilosa (método colorimétrico del valor azul). Se realizaron observaciones mediante microscopía óptica y SEM. Se estudiaron las transiciones térmicas (DSC, calentamiento de 20 a 110°C, con rampa de 10°C/min) de suspensiones de almidón a 24 h de preparadas (gelatinización) y luego de 9 días a 4°C (retrogradación). Se evaluaron sus propiedades de pasting (RVA) y características espectroscópicas (FTIR-ATR y Rayos X). Se realizó el análisis estadístico de los resultados (ANOVA, test de Tukey). La recuperación osciló entre 7,4% para Escarlata y 10,3% para Cegro 99/11-2, con un nivel de humedad de 12,2-17,9 g/100 g. El contenido de amilosa no mostró diferencias significativas entre variedades (valor medio 31,7 g/100 g). Las imágenes SEM mostraron que la mayoría de los gránulos presentaron superficies lisas y formas ovaladas, con largos y anchos similares entre variedades excepto para Leales B30, cuyos valores fueron significativamente mayores ($P < 0,05$). Los patrones tanto de FTIR-ATR como de rayos X para las 4 variedades fueron similares. Los picos más importantes observados por rayos X fueron localizados alrededor de los 5, 15, 17, 20 y 23° 2 θ , por lo que representarían almidones tipo C, característicos en legumbres. La temperatura de gelatinización osciló entre 68,8°C para Escarlata y 70,7°C para Anahí, sin diferencias significativas en las entalpías correspondientes. Las temperaturas asociadas a la retrogradación fueron menores comparadas con las de gelatinización (valor medio 55°C), y al igual que sus entalpías, no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre variedades. Las temperaturas de pasting variaron entre 74,6°C para Escarlata y 76,9°C para Cegro 99/11-2, encontrándose para esta variedad las más altas viscosidades de pico y final, y el menor tiempo de viscosidad de pico. La caracterización de estos almidones permitió evidenciar diferencias y/o similitudes en sus propiedades fisicoquímicas, funcionales y estructurales, representando avances en el conocimiento de fuentes poco estudiadas e infrautilizadas como son los porotos.

Palabras Clave: porotos, caracterización fisicoquímica, propiedades funcionales.



Efecto de la presencia de distintas miopatías en pechugas de pollo sobre la calidad tecnológica de la carne

CAMPOSTRINI FG (1), LÓPEZ TA (1), GARCÍA PA (2), WOULDWYK MA (3), SOSA N (1)

- (1) DyMACRER (Desarrollo y Mejoramiento de Alimentos de Calidad de Entre Ríos), ICTAER (Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos), Presidente Perón 1154, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina
- (2) Bonnin Hnos. S.A., Ruta Nacional N°14 km 151.5, Colón, Entre Ríos, Argentina
- (3) LHYEDEC (Laboratorio de Histología y Embriología Descriptiva, Experimental y Comparada), Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP (Universidad Nacional de La Plata), La Plata, Buenos Aires, Argentina
florencia.campostrini@uner.edu.ar

Los avances en avicultura han optimizado los rendimientos productivos. En contraparte, han aparecido miopatías en las pechugas como consecuencia de tan intensivos sistemas de cría: “estrías blancas” (WS), “pechuga de madera” (WB) y “carne de espagueti” (SM). Las pechugas afectadas pueden ser identificadas por sus rasgos macroscópicos peculiares y distintivos, de los que se originaron sus nombres. La prevalencia de miopatías exige que muchos kilos de pechuga se descarten, provocando grandes pérdidas económicas. Además, el aprovechamiento de estos recortes en la elaboración de subproductos se dificulta porque la calidad tecnológica de la carne se deteriora. Los objetivos de esta investigación fueron evaluar la calidad tecnológica de la carne afectada por distintas miopatías e inferir sobre su aptitud para ser incorporada en productos procesados. Las características tecnológicas se definieron a partir de la cuantificación de: humedad, proteínas, color, pH, actividad de agua, absorción de agua inducida por sal y pérdidas de agua por goteo, descongelación y cocción. Además, se concretó un análisis histológico del tejido muscular. Las unidades experimentales fueron pechugas normales y afectadas (n=9 por cada miopatía). Los resultados indicaron que la presencia de miopatías deteriora significativamente la calidad tecnológica de la pechuga de pollo. WB lo hace con mayor intensidad que WS y SM. En comparación con las pechugas normales (N) (22,57%±0,35), WB tiene menos proteínas (18,45±1,52%) y mayor pH (N= 6,050±0,302; WB= 6,373±0,268) y humedad (N= 75,8±0,47; WB= 79,4±0,85). La pérdida por goteo es mayor en WB y SM (N= 3,837±1,94; WB= 5,884±0,70; SM=6,680±1,98). La pérdida por cocción aumenta en WB o WS (N= 20,06±3,27; WB= 31,55±5,09; WS=26,74±5,50). Las pechugas afectadas con alguna de las tres miopatías presentan mayor actividad de agua (N= 0,9726±0,0010; WB= 0,9736±0,0009; SM= 0,9739±0,0006; WS= 0,9747±0,0010) y absorben menos agua salada (N= 36,29±13,3; WB= 15,36±7,71; SM=26,83±11,8; WS= 22,46±8,33). En cuanto al color de la carne cruda, L* y b* aumentaron con cualquiera de las tres miopatías; solamente en WB y SM aumentó a*. Del mismo modo, la carne cocida afectada por WB, WS o SM se vuelve más roja y amarilla, mientras que es más oscura sólo en WB y WS. En el análisis histológico se observó que las fibras WB y WS presentaron diferentes estadios de degeneración, donde se redondean, se rompen sus membranas y el citoplasma es invadido por células inflamatorias, edema e infiltrado adiposo. En SM las fibras intactas estaban separadas entre sí y el colágeno del endomisio era



escaso. La degeneración de la proteína y las anormalidades del tejido explicarían la pobre funcionalidad de la carne con miopatías. Entonces, al momento de obtener subproductos, habrá que considerar la utilización de aditivos que permitan mitigar la pérdida de calidad, en pos de alcanzar formulaciones con características similares a las elaboradas a partir de carne normal.

Palabras Clave: pechuga de madera, carne de espagueti, estrías blancas, pérdida de agua.



Empleo de cúrcuma en la formulación de Salchichón saludable de Cachena: Efecto sobre los compuestos volátiles derivados de oxidación lipídica

DOMÍNGUEZ R (1), PATEIRO M (1), MUNEKATA PES (1), ARGEL NS (2), VIUDA-MARTOS M (3),
TEIXEIRA A (4), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) IPOA Research Group, Agro-Food Technology Department, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.
- (4) Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança - Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.

rubendominguez@ceteca.net

Aunque la raza autóctona Cachena representa un porcentaje muy reducido del total de cabezas de vacuno en Galicia, la demanda está aumentando exponencialmente debido a sus características especiales y su carne de excelente calidad nutricional y organoléptica. Por tanto, la sustitución de grasa animal por aceites vegetales ha resultado exitosa como estrategia para desarrollar nuevos alimentos saludables, eliminando el efecto negativo que tendría emplear grasa saturada en este tipo de productos. Sin embargo, por lo general, esta sustitución conduce a un aumento de la oxidación lipídica (enranciamiento). Para minimizar este problema, podría ser factible el uso de antioxidantes naturales en la nueva formulación. En este sentido, la cúrcuma ha demostrado ser una excelente fuente de compuestos con actividad antioxidante. Con esto en mente, el presente estudio evaluó el efecto de la adición de cúrcuma sobre los compuestos volátiles derivados de la oxidación lipídica en el salchichón saludable. El Salchichón se elaboró con carne de Cachena y se reemplazó la grasa animal por aceite de canola emulsionado e inmovilizado en hidrogel de alginato. Se añadieron extractos de cúrcuma, y se elaboraron cuatro lotes: C (sin antioxidante), T-25 (0,25% de cúrcuma), T-50 (0,50% de cúrcuma) y T-75 (0,75% de cúrcuma). Se evaluó la composición de compuestos volátiles derivados de oxidación lipídica mediante el empleo de microextracción en fase sólida (SPME) y detección por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). Los principales grupos de compuestos volátiles de oxidación lipídica detectados fueron aldehídos (4), cetonas (4), alcanos (4) y alcoholes (3). Tanto los aldehídos como las cetonas son compuestos secundarios de oxidación lipídica (derivan de la degradación de los hidroperóxidos) entre los cuales destacan los aldehídos alifáticos y las 2-cetonas y 3-cetonas. Entre ellos, el hexanal es uno de los conocidos como “marcador” de la oxidación, ya que, por norma general, se correlaciona bien con otros métodos analíticos, como los TBARS. La inclusión de cúrcuma en la formulación de los salchichones aumentó el contenido de 1-pentanol, 3-pentanol, 1-hexanol, pentano y dodecano (los 2 últimos de modo significativo), mientras que se mantuvieron prácticamente inalterados los contenidos de propanal y nonanal. Por el contrario, se observó una disminución significativa de aldehídos como el hexanal y el dodecanal, todas las cetonas, que incluyen la 2-butanona, 2-pentanona, 3-pentanona y la 3-hexanona, y los alcanos heptano y octano. Aunque



como hemos mencionado, todos derivan de la oxidación lipídica, los considerados como marcadores juegan un papel importante, ya que son mejor reflejo de este tipo de degradación. En este caso, se observa una disminución significativa del contenido de todos ellos, destacando la fuerte disminución del hexanal, la 3-pentanona y la 3-hexanona. Como conclusión, la elaboración de salchichón saludable, a partir de carne de Cachena y con aceite de canola en lugar de grasa animal es una estrategia viable y adecuada. Además, la cúrcuma aumenta la estabilidad oxidativa del producto final.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2018/005A).

Palabras Clave: Razas autóctonas, Healthy Meat, producto cárnico, antioxidante natural, grasa saludable.



Caracterización sensorial de bebidas vegetales de frutos secos

PANOZZO MG (1), MONETTA SD (2), RASIA MC (2)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Concordia, Ruta 22 y vías del Ferrocarril, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER), Mons. Tavella 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
panozzo.marina@inta.gob.ar

En los últimos años, la proporción de la población demandante de productos de origen vegetal está creciendo, ya sea por problemas relacionados con intolerancias a la leche de vaca o por cambios en las preferencias alimentarias. Es cada vez mayor la tendencia al consumo de alimentos que proporcionen bienestar y aporten nutrientes al organismo. La bebida vegetal es el nombre con el que se definen una gran variedad de bebidas a base de vegetales, principalmente: cereales, legumbres, frutos secos, entre otros. Si bien existe una gran variedad de este tipo de bebidas, la mayor parte de la investigación se ha centrado en las obtenidas a partir de la soja; mientras que, entre los frutos secos, las “leches vegetales” más estudiadas son las procedentes de almendra, dado que este fruto seco posee una relación equilibrada de ácidos grasos monoinsaturados-ácidos grasos poliinsaturados, que son requeridos en los productos saludables para las personas con enfermedades del corazón. En este mismo sentido, la nuez pecán también posee propiedades nutricionales muy favorables para el consumo y elaboración de este tipo de productos. Por otra parte, la elaboración de aceite de nuez pecán, deja un subproducto denominado “torta de nuez pecán” cuyas propiedades fisicoquímicas, funcionales, fitoquímicas y antioxidantes demuestran que puede representar un ingrediente o aditivo potencial para el desarrollo de nuevos alimentos. El objetivo de este trabajo fue comparar sensorialmente distintas bebidas vegetales comerciales, con una elaborada a partir de torta de nuez pecán (LTNP), a fin de explorar la percepción del consumidor sobre este tipo de productos. Para la elaboración se utilizaron 100 g de torta de nuez pecán de la variedad Starking en 1 L de agua, con el agregado de 19,4 g de azúcar. Se procesó la mezcla en una licuadora y luego se tamizó con un colador. El análisis sensorial se realizó en cabinas individuales con 18 jueces, mediante la técnica de Mapeo Proyectivo. Las muestras se presentaron simultáneamente en copas codificadas con números de 3 dígitos. Se evaluaron 3 marcas comerciales (MC) de diferentes “leches” (L): MC1L1, almendras original; MC1L2, almendras sin azúcar; MC1L3, nuez pecán sin azúcar; MC2L1, almendras sin azúcar; MC3L1, almendras sabor vainilla. El mapa sensorial consensado obtenido representa el 57,18% de la variabilidad de los datos. Se observan 3 grupos (G): G1 formado por las muestras MC1L1 y MC3L1, ambas de almendra con agregado de azúcar, caracterizadas por ser dulces, espesas, desabor agradable y color claro; G2 conformado por las muestras MC2L1 y MC1L2, bebidas de almendra sin azúcar, cuyos atributos significativos fueron “homogénea”, “olor a almendra”, “insípida”, “fluida” y “neutra”; y G3 conformado por las bebidas de nuez pecán MC1L3 y LTNP, caracterizadas por ser grumosas, de aspecto desagradable, con sólidos en suspensión, heterogéneas, con olor y sabor a nuez, rancias, de color intenso y sabor desagradable. Se puede concluir que se encontraron diferencias entre las leches de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

almendras, ampliamente investigadas, y las de nuez pecán, cuyo desarrollo es reciente. Este trabajo proporciona información sobre aspectos a mejorar en las bebidas de nuez pecán en futuras investigaciones.

Se agradece el financiamiento del proyecto INTA 2019-PD-E7-I150 y a la Cámara Argentina de Productores de Pecán.

Palabras Clave: nuez pecán, almendra, nuevos productos, consumidores.



Elaboración de galletas saludables con harina de topinambur (Helianthus tuberosus)

COSTANZO MM (1, 2), COMELLI NA (1, 2), CONFORTI PA (3), QUIROGA JM (1)

- (1) INTEQUI (CONICET-UNSL), Ruta P. 55 Ext. Norte, Villa Mercedes, San Luis, Argentina.
 - (2) FICA (UNSL), Ruta P. 55 Ext. Norte, Villa Mercedes, San Luis, Argentina.
 - (3) CIDCA (CONICET-UNLP), Calle 47 y 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- mmagdalenacostanzo@gmail.com

Actualmente se ha generado gran interés por los alimentos funcionales que brindan beneficios a la salud. *Helianthus tuberosus*, conocido como topinambur, tiene la capacidad de almacenar su energía en forma de inulina. La misma es considerada un prebiótico ya que actúa como fibra fermentable: al llegar al colon es metabolizada por microorganismos y estimula el crecimiento de la microbiota intestinal benéfica. Por su elevado contenido de inulina, el topinambur se considera un alimento funcional. El objetivo de este trabajo fue obtener una formulación de galletitas saludables, mediante el uso de harina de topinambur de piel blanca (HTPB), harina de trigo integral (HTI) y harina de amaranto (HA), de mayor contenido proteico. A tal fin, se realizó un diseño experimental para probar diferentes composiciones de estas premezclas. El diseño involucró 18 experimentos, incluidas las réplicas. Se establecieron restricciones: proporción de HTI: 0-50% (para mantener un índice glicémico bajo), proporción de HTPB: 25- 75% y HA: 0-25% (en base a experiencias previas). Cada 100 g de premezclas se agregaron: 30g de aceite, 30 g de huevo, 5 g de levadura fresca, 5 g de agua, 3 g de bicarbonato de sodio, 3 g de goma xántica, 2 g de sal y 1 g de crémor tártaro, el tiempo de horneado fue de 7 minutos a 150°C en los 18 casos. A las 18 muestras de galletas se les determinó la Firmeza y la Resistencia (test de quiebre de 3 puntos). Para el cálculo de las respuestas optimizadas se estableció minimizar la Firmeza y maximizar la Resistencia del alimento con el propósito de obtener un producto crocante. Se seleccionaron 3 formulaciones óptimas: A (75% HTPB, 17,6% HTI y 7,4% HA), B (45% HTPB, 50% HTI y 5% HA) y C (59,4% HTPB, 37,8% HTI y 2,8% HA). Con el fin de disminuir la firmeza de las masas, se determinó la absorción de agua de las 3 premezclas y se decidió incrementar el porcentaje de hidratación en comparación al utilizado en el diseño experimental. De esta forma se logró reducir de manera significativa la firmeza de las tres masas (análisis de perfil de textura). La temperatura y tiempo de cocción (150°C, 10 min) de estas nuevas galletas se estableció en base a sus propiedades texturales, humedad y actividad acuosa: %humedad de A: 12,56±0,61 y aw: 0,52±0,01; %humedad de B: 6,66±0,35 y aw: de 0,32±0,01 y %humedad de C: 5,91±0,18 y aw: 0,45±0,01. Las galletitas A, B y C se sometieron a un panel sensorial: se evaluó color, aroma, textura, sabor y aceptabilidad general con 41 panelistas no entrenados. La formulación de mayor aceptabilidad a un nivel significativo del 5% fue la receta B. La misma obtuvo 6,7 puntos en escala hedónica, mientras que las recetas A y C fueron puntuadas con 4 y 4,7 puntos, respectivamente. Se puede concluir que se logró obtener una galleta con un alto porcentaje de HTPB (harina de alto contenido en fibra: fibra soluble (inulina): 25,82% (b.s) y fibra dietaria total: 17,67% (b.s)) y buena aceptabilidad general.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras clave: Inulina. Diseño de mezclas. Parámetros texturales.



Adaptación de la rueda de descriptores gustativos y aromáticos y del protocolo de ensayo para la descripción sensorial de cerveza artesanal

GIORDANENGO V (1), PETEAN JI (1), CIAPPINI MC (1)

(1)Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de los Alimentos (CIDTA), Universidad Tecnológica Nacional. Zeballos 1341. Rosario, Santa Fe, Argentina.

cidta@frro.utn.edu.ar

La calidad de la cerveza puede evaluarse de diferentes maneras; uno de los métodos más utilizados es el análisis sensorial, que examina los atributos de la cerveza mediante los sentidos y obtiene datos cuantificables y objetivos, cuando participa en el análisis un panel de evaluadores seleccionados y entrenados. La importancia de este método radica en el hecho de que los instrumentos de medición disponibles en la actualidad, no tienen la misma sensibilidad y selectividad que el sistema olfativo/gustativo humano. Los atributos sensoriales de la cerveza contemplan aquellos relacionados con la apariencia, que incluye color, transparencia, formación de burbujas y espuma, y aquellos que representan el aroma, el sabor y la sensación en la boca. Con el fin de aplicar el análisis sensorial descriptivo sobre cervezas artesanales, se elaboró un protocolo que incluyó una selección de descriptores sensoriales, en base a los antecedentes publicados y a la propia experiencia. El mismo incluye una fase visual, una olfativa, una gustativa y una impresión final. Dentro de la fase visual se seleccionaron los siguientes atributos a analizar: color, espuma, vivacidad y turbidez. Para el color, se adaptó una carta de colores basada en la guía Davinson; la espuma se caracterizará observando su consistencia, color y persistencia; el parámetro vivacidad se describirá visualmente, de acuerdo a la cantidad de desprendimiento de CO₂, y la turbidez, como el grado de transparencia de la cerveza. Para las fases olfativa y gustativa se modificó la rueda propuesta por Meilgaard, generando una versión acorde a nuestro léxico y usos. En la etapa olfativa se describen los aromas primarios, aportados por la malta y el lúpulo, y los secundarios, formados a partir de la fermentación por acción de la levadura. En la etapa gustativa se aprecian y describen los sabores generados por la malta, el lúpulo y aquellos producidos durante la fermentación. Se menciona si se percibe el gusto amargo característico y se lo cuantifica, según los valores de la escala International Bitterness Unit (IBU). Finalmente, se cuantifican las sensaciones pseudotérmicas, de astringencia, de textura y cualquier otra que fuera posible percibir. La descripción se completa evaluando el equilibrio entre los gustos dulces provenientes de la malta, los amargos provenientes del lúpulo y otros componentes de sabor, según el estilo de la cerveza ensayada. Este protocolo será utilizado para describir los diversos estilos de cerveza artesanal que se producen actualmente, en especial en el área del gran Rosario, para caracterizarlas y ofrecer a los consumidores una guía para la selección de su cerveza preferida. Esta herramienta también permitirá practicar un control de calidad más completo a los productores de cerveza.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras claves: análisis sensorial, flavor, malta, lúpulo, espuma.



Aplicación de un proceso de deshidratación osmótica para mejorar la calidad global de cubos de papa frescos

CEROLI P (1,2), LAGOS G (1), CAMPAÑONE L (3), FASCIGLIONE G (2)

- (1) INTA Balcarce. Ruta 226 km 73,5, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agrarias UNMdP. Ruta 226 km, Argentina.
- (3) CIDCA, Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, 47 y 116, La Plata (1900), Argentina 53,5
ceroli.paola@inta.gob.ar

El partido de Balcarce y General Pueyrredón es considerado una zona “papera por excelencia”, en la cual parte de la producción es destinadas a la elaboración de cubos de papa mínimamente procesado. La mayor dificultad en estos productos consiste en su corta vida útil debido a su alta velocidad de pardeamiento enzimático. Por lo que un proceso de deshidratación osmótica podría contribuir a mejorar la calidad global de los cubos de papa cortados frescos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar y modelar la cinética del proceso de deshidratación osmótica de cubos de papa y encontrar la mejor combinación de las variables de proceso que permitan mejorar la calidad del producto. En primera instancia, se ajustaron las condiciones del proceso de deshidratación osmótica (DO) mediante la pérdida de agua y la ganancia de sólidos y se modelaron los datos experimentales obtenidos en las experiencias con modelos empíricos de Azuara y Peleg. Posteriormente, se evaluaron los parámetros de transferencia de masa en las condiciones de proceso de DO establecidas anteriormente y se evaluó el pardeamiento enzimático (IP), contenido de fenoles totales (FT) y ácido ascórbico (AA) en los cubos de papa tratados y controles de las dos variedades. Para ello, cubos de papa, de 1x1 cm de lado de 2 variedades (Innovator y Spunta) fueron deshidratados osmóticamente variando las condiciones de proceso. Se ensayaron: 3 solutos como agente deshidratante (sacarosa (SA), sorbitol (SO) y jarabe de glucosa (JG)), 3 temperaturas (40, 50 y 60 °C), 2 concentraciones (25 y 45%) y 4 tiempos de proceso (1, 2, 3 y 4 horas). Como resultados, las condiciones finales de operación más apropiadas fueron: un tiempo de proceso de 2 horas, una temperatura de 40 °C y una concentración de solutos de 35% p/p. A esta solución se le agregó cloruro de sodio (NaCl): 5% p/p y antioxidantes: 0,5% ácido ascórbico(AA) p/p + 0,5% ácido cítrico (AC) p/p. Los solutos elegidos para el tratamiento de deshidratación osmótica fueron SO y JG, excluyendo a la SA por su mayor poder edulcorante y sabor dulce otorgado a los cubos de papa. Los modelos de Peleg y Azuara permitieron ajustar los datos experimentales de manera satisfactoria, obteniendo el modelo de Peleg un mejor ajuste de los datos experimentales. La pérdida de agua y ganancia de sólidos en los cubos de papa DO dependió del soluto utilizado para la deshidratación osmótica, siendo mayor cuando se utilizó el SO como agente deshidratante y no hubo diferencia de acuerdo a las variedades estudiadas. El IP fue menor en las muestras DO con respecto al control, mientras que el contenido de FT y AA fue mayor en las muestras DO con respecto al control, siendo mayor en las tratadas en solución de SO en ambas variedades. Se puede concluir que la deshidratación osmótica podría ser utilizada como una tecnología de conservación complementaria a la refrigeración, la cual permite mejorar la calidad de los cubos de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

papa cortados frescos.

Palabras claves: papa mínimamente procesada, transferencia de masa, modelos de Peleg y Azuara, calidad



Efecto de la miel sobre las propiedades fisicoquímicas, reológicas, antioxidantes y la textura de imágenes de geles de hidrocoloides

VARELA MS (1), PALACIO MA (1), NAVARRO AS (2,3) YAMUL DK (4)

(1) Cátedra de Apicultura y Calidad y Tecnología de Miel. Unidad Integrada Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP – Estación Experimental Agropecuaria. INTA. Ruta 226 Km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP CIC - CCT La Plata – CONICET. 47 y 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina

(3) Departamento de Ingeniería de la Producción, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 1 y 47, La Plata, Buenos Aires, Argentina

(4) Departamento de Tecnología y Calidad de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Del Centro (UNICEN), PROANVET, CONICET. Reforma Universitaria s/n, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

karim@biol.unlp.edu.ar

Se estudiaron las propiedades estructurales y funcionales de geles de gelatina (5%p/v), pectinade bajo metoxilo (1% p/v) y carragenina (1% p/v) con diferente contenido de miel (15, 30, 50% p/v) enfocándose en la posibilidad de ser incluidos en la formulación de golosinas saludables u otras matrices alimentarias. La microestructura del gel se observó mediante microscopía electrónica de barrido y se analizó utilizando el algoritmo GLCM (grey level co-ocurrencematrix) y modelos fractales (dimensión fractal y lacunaridad) para analizar la textura de imágenes. Se determinaron las propiedades reológicas de los geles, su actividad acuosa, la sinéresis, contenido de polifenoles y flavonoides y la actividad antioxidante (ABTS y DPPH). Se realizó un análisis multivariante para examinar las relaciones entre las propiedades fisicoquímicas y el tipo de gel. La miel disminuyó la transparencia de los geles haciéndolos más amarillo-verdosos, firmes y uniformes. La actividad acuosa y la sinéresis disminuyeron con la adición de miel. Sin embargo, el deterioro microbiológico de los geles se registró aún en los que tenían el mayor contenido de miel por la alta actividad del agua indicando que deberían ser conservados bajo refrigeración. La miel aumentó el tiempo de relajación y el estrés de equilibrio de los geles de gelatina, haciéndolos más sólidos, pero no modificó significativamente dichos parámetros en los geles de pectina. A su vez, disminuyó el estrés de equilibrio de los geles de carragenina aumentando su comportamiento líquido. La miel incrementó el módulo elástico y viscoso en los geles de gelatina y pectina, respectivamente, pero no modificó significativamente ambos parámetros de los geles de carragenina. Con la adición de miel, aumentó la velocidad de gelificación de la dispersión de gelatina y disminuyó su tiempo de gelificación, independientemente del contenido de miel. Los mismos parámetros no fueron modificados significativamente por la miel en geles de carragenina. Los resultados de la microscopía electrónica de barrido, a ambos aumentos aplicados, indicaron que la miel tuvo un efecto homogeneizante sobre la microestructura de los geles, siendo éste muy marcado en los de gelatina. Este resultado también



fue confirmado por los valores obtenidos en los parámetros del análisis por GLCM (incremento de la energía y la homogeneidad y disminución de la entropía y el contraste) y en los valores más bajos de dimensión fractal y lacunaridad de los geles que contenían miel. El análisis de componentes principales y el análisis de conglomerados clasificaron las muestras por el hidrocoloide utilizado, excepto el gel de gelatina con el mayor contenido de miel, que se diferenció como un grupo separado. El contenido total de fenoles y flavonoides y la actividad antioxidante de la miel disminuyeron después del calentamiento durante la formación del gel, excepto en los geles de carragenina y pectina en el ensayo DPPH en los que se conservó la actividad.

Palabras Clave: Carragenina, Pectina, Gelatina, Estructura, Funcionalidad.



Empoderamiento de mujeres rurales del Paraguay mediante la caracterización fisicoquímica y sensorial de la mermelada de pomelo y banana

RÍOS LC (1), GRAFFTON EM (1), GONZÁLEZ KA (1), RUÍZ DÍAZ RE (1), TORRES LM (1), FERREIRO OB(1),
BELOTTO JA (1), YINDE EM (1), BRITOS G (2), BURGOS TA (2)

(1) Departamento de investigación de Ingeniería y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay.

(2) Facultad Ciencias de la Producción, Universidad Nacional de Caaguazú, Calle José Segundo Decoud y Cerro Corá, Coronel Oviedo, Departamento de Caaguazú, Paraguay.

Irios@qui.una.py

Paraguay es un país tropical donde abundan las frutas de estación como lo son la banana y el pomelo. Para evitar las pérdidas de estas frutas, las mujeres de las comunidades de Plácido, Tuju Pucu y Laguna Piri del Distrito de Coronel Oviedo, departamento de Caaguazú, elaboran mermeladas artesanales de las frutas extraídas de sus fincas familiares, por lo que, el objetivo de este trabajo fue caracterizar fisicoquímica y sensorialmente la mermelada de pomelo y banana elaborada por mujeres de dichas comunidades, la cual fue analizada en dos instancias, la primera corresponde a la formulación original (pomelo 58%, banana 22%, azúcar 20%) la cual no cumplía con los parámetros de pH, acidez y sólidos solubles según los criterios establecidos en la norma paraguaya de mermelada de frutas NP 15 002 14 y la segunda corresponde al producto mejorado (pomelo 50%, banana 27%, azúcar 23%). Las determinaciones fisicoquímicas fueron realizadas de acuerdo a los métodos establecidos por la Asociación de Químicos Analíticos (AOAC, 2000). Además, se evaluó el perfil de sabor de ambas formulaciones siguiendo la norma técnica colombiana NTC 3929. Los resultados de la formulación original fueron pH 2,55, acidez total 2,70 y sólidos solubles 58,2%. El producto mejorado arrojó valores de pH 2,92, acidez total 1,04 y sólidos solubles 60%. En relación al análisis sensorial de perfil de sabor, en el producto mejorado, se pudo disminuir el sabor amargo y la acidez, además de resaltar el sabor afrutado del pomelo y la banana, comparado con el producto original. En consecuencia, se logró mejorar la formulación de la mermelada de pomelo y banana y caracterizar fisicoquímica y sensorialmente, lo cual ayudará a las mujeres productoras a obtener beneficios económicos al comercializar sus productos y así poder actuar como agentes de cambio en sus comunidades.

Agradecimiento: Los autores agradecen el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay (CONACYT).

Palabras Clave: calidad, frutas, formulación, comunidades rurales.



Efecto de la cantidad de cúrcuma sobre calidad sensorial de chorizo de ternera saludable elaborado sin grasa animal

LORENZO JM (1), PATEIRO M (1), ANDRÉS SC (2), MUNEKATA PES (1), PURRIÑOS L (1), CURROS B(1),
TEIXEIRA A (3), LÓPEZ-FERNÁNDEZ O (1), ECHEGARAY N (1), CUTILLAS L (1), DOMÍNGUEZ R (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) Grupo ASPA, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança - Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.

jmlorenzo@ceteca.net

La reformulación de los productos cárnicos tradicionales mediante el reemplazo de grasa animal por aceites vegetales es una tendencia al alza. Existen muchas estrategias posibles para conseguir obtener una consistencia y apariencia adecuadas y poder usar estos aceites, siendo especialmente importante en productos donde el consumidor espera observar los trozos de “grasa”, como es el caso del chorizo. De las múltiples estrategias, la gelificación empleando hidrogeles tiene clara ventajas. Sin embargo, y teniendo en cuenta que los procesos de oxidación y enranciamiento son la principal causa que limita la vida útil de los productos cárnicos curados, y la alta susceptibilidad de los ácidos grasos insaturados a sufrir estos procesos, es recomendable el empleo de antioxidantes en los productos reformulados. Un potencial antioxidante natural es la cúrcuma, aunque esta presenta unas características sensoriales muy peculiares, lo que podría afectar negativamente a la aceptación del nuevo producto. Por tanto, el objetivo del estudio fue evaluar el efecto de adición de cúrcuma sobre la aceptabilidad y preferencia del chorizo de ternera, formulado con aceite de canola (hidrogel) como sustituto de la grasa animal. Se elaboraron 4 lotes: control sin antioxidante (Lote 1) y los lotes restantes añadiendo cantidades crecientes de cúrcuma (25, 50 y 75 mg/kg) (Lote 2, Lote 3 y Lote 4, respectivamente). Para estudiar la aceptabilidad global de las muestras se realizó un test de aceptación utilizando una escala hedónica de 7 puntos, mientras que para la aceptabilidad de los atributos se utilizó una escala hedónica de 5 puntos y se llevó a cabo un Análisis de Penalización para conocer el grado de optimización de cada atributo utilizando una escala JAR. La preferencia de las muestras de chorizo se estudió con una prueba de ordenación (Test de Friedman). La aceptación global no mostró diferencias significativas entre ninguna de las muestras, aunque la inclusión de la cúrcuma produjo una ligera disminución de las puntuaciones (4,7, 4,5, 4,5 y 3,9 para lotes 1, 2, 3 y 4, respectivamente). Esto está en consonancia con el Test de Friedman, que tampoco mostró diferencias entre los lotes, aunque en este caso, las muestras que presentaron mayor preferencia fueron las del lote 2. De modo similar, el Test de Friedman indicó que ninguno de los atributos estudiados (aspecto visual, olor, dureza, masticabilidad y sabor) presentó diferencias significativas entre los lotes $(F_{test} < F(\alpha=0,05))$. Al estudiar cómo influye la catalogación de cada atributo en la aceptabilidad global de los chorizos reformulados con cúrcuma, se observa que sólo el sabor tiene una influencia significativa sobre la aceptabilidad en el Lote 4, de modo que el hecho de tener poco sabor disminuye la aceptabilidad del producto. Como



conclusión, la adición de cúrcuma, a pesar de que disminuye ligeramente la aceptabilidad y la preferencia del producto (sobre todo a cantidades elevadas) no produjo efectos negativos en la calidad sensorial del chorizo.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2018/005A). Los autores son miembros de la Red Healthy Meat (CYTED 119RT0568).

Palabras Clave: Healthy meat, sensorial, reformulación, sabor.



Influencia de la adición de cúrcuma y emulsión de aceite canola en la calidad sensorial de paté saludable de ternera

LORENZO JM (1), PATEIRO M (1), FRAQUEZA MJ (2), MUNEKATA PES (1), PURRIÑOS L (1), REY JF(3),
CURROS B (1), LÓPEZ-FERNÁNDEZ O (1), DOMÍNGUEZ R (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) CIISA-Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Avenida da Universidade Técnica, 1300-477 Lisboa, Portugal.
- (3) Universidad de La Salle, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Alimentos, Bogotá D.C., Colombia.

jmlorenzo@ceteca.net

La industria cárnica está haciendo grandes esfuerzos para cumplir con las demandas de los consumidores. Así, el diseño de nuevos productos y la reformulación de los tradicionales es un tópico recurrente a lo largo del planeta. La mejora del perfil lipídico es importante, ya que la grasa animal presenta un contenido de grasas saturadas elevadas. Sin embargo, el empleo de aceites para aumentar la cantidad de ácidos grasos insaturados repercute negativamente en la estabilidad oxidativa del producto, por lo que se hace necesario emplear antioxidantes con el fin de limitar estos procesos degradativos. La cúrcuma es un excelente candidato a ser empleado, debido a su gran capacidad antioxidante. Sin embargo, también posee un fuerte y marcado sabor, olor y color. Por tanto, es vital estudiar la influencia que su inclusión puede ejercer en la aceptabilidad del consumidor hacia un producto antes de comercializarlo. Con esto en mente, el objetivo del estudio fue evaluar el efecto de adición de cúrcuma sobre la aceptabilidad y preferencia de paté de ternera, formulado con aceite de canola como sustituto de la grasa animal. Se elaboraron 5 lotes: control sin antioxidante (Lote 1), control con ascorbato (240ppm) (Lote 2) y los lotes restantes añadiendo cantidades crecientes de cúrcuma (25, 50 y 75 mg/kg) (Lote 3, Lote 4 y Lote 5, respectivamente). Para estudiar la aceptabilidad global de las muestras se realizó un test de aceptación utilizando una escala hedónica de 7 puntos, mientras que para la aceptabilidad de los atributos se utilizó una escala hedónica de 5 puntos y se llevó a cabo un Análisis de Penalización para conocer el grado de optimización de cada atributo utilizando una escala JAR. La preferencia de las muestras de paté se estudió con una prueba de ordenación (Test de Friedman). La aceptación global no mostró diferencias significativas entre ninguna de las muestras, siendo el paté formulado con 50 mg/kg de cúrcuma el que mayor puntuación alcanzó (5,8), estando el resto comprendidos entre 4,8 y 5,2. Esto está en consonancia con el test de Friedman, que mostró las muestras del Lote 4 como las más preferidas, aunque sin observar diferencias con el resto de lotes. Del modo similar, el Test de Friedman indicó que ninguno de los atributos estudiados (aspecto visual, olor, granulosidad, adherencia, sabor, carácter graso y flavor a hígado) presentó diferencias significativas entre los lotes. Al estudiar cómo influye la catalogación de cada atributo en la aceptabilidad global de la muestra se observó que en el Lote 4 el hecho de tener “mucho sabor” y “mucho flavor a hígado” aumentó la aceptabilidad del producto, y en el Lote 5 el atributo “mucho adherencia” también aumentó dicha aceptabilidad. Como conclusión, la adición de cúrcuma no



produjo efectos negativos en la calidad sensorial del producto, siendo la preferencia y la aceptabilidad igual que la del producto tradicional.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2018/005A). Los autores son miembros de la Red Healthy Meat (CYTED 119RT0568).

Palabras Clave: Healthy meat, preferencia, aceptabilidad, calidad organoléptica.



Respuesta de plantas de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) frente al tratamiento precosecha con melatonina

GONZÁLEZ FORTE L (1,2), GARITA S (1,3), BERNARDO V (3), ARANGO M C (1,3), RUSCITI M (3,4), VIÑA S Z (1,2)

- (1) Curso Bioquímica y Fitoquímica, FCAYF-UNLP, 60 y 119, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), FCEX-UNLP, CONICET, CIC-PBA, 47 y 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (3) Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE), UNLP-CONICET, Diag. 113 esq. 61, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (4) Departamento de Ciencias Básicas y Experimentales, UNNOBA, Junín, Buenos Aires, Argentina.
- lucia.gonzalez@agro.unlp.edu.ar

Las hojas de albahaca manifiestan una rápida senescencia poscosecha que resulta en pérdida de calidad, incluyendo marchitamiento, amarillamiento, pérdida de nutrientes y del aroma característico. La melatonina, ubicuamente presente en organismos vivos, actúa como agente de protección frente al estrés en vegetales cosechados, por su actividad secuestrante de radicales libres. Retarda asimismo la senescencia foliar y preserva la calidad del producto. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de distintas concentraciones de melatonina aplicadas en la precosecha de plantas de albahaca cultivadas en hidroponía, destinadas al consumo en fresco. Para ello, plantines con cuatro hojas expandidas fueron tratados por inmersión de sus raíces en solución de melatonina en etanol: H₂O (0,5% v/v) en concentraciones de 12,5, 25, 50 y 100 μ M durante 48 h (tratamientos T12,5, T25, T50 y T100, respectivamente). Plantines inmersos en agua o en etanol: H₂O 0,5% v/v, sin agregado de melatonina, se mantuvieron como controles (C1 y C2, respectivamente). Luego de 60 días en hidroponía, se determinó peso fresco de parte aérea, área foliar (medidor LICOR LI-3000), contenido de clorofila total (espectrofotométricamente), proteínas totales (método Bradford), prolina (colorimétricamente, en base a la reacción con ninhidrina en medio ácido), malondialdehído (como indicador del grado de peroxidación de lípidos de membranas y a partir de la reacción con ácido tiobarbitúrico) y actividad de enzimas catalasa y peroxidasa. Los resultados indicaron que el tratamiento T50 indujo un mayor peso de la parte aérea (~32 y 25% mayor con respecto a C1 y C2, respectivamente). Todas las plantas tratadas con melatonina mostraron tendencia a un incremento del área foliar. El contenido de clorofila total no mostró diferencias significativas atribuibles a los tratamientos y estuvo comprendido entre 38 y 45 μ g/cm². Los valores de proteínas totales de las muestras tratadas estuvieron en el rango de 8-15 μ g/mg peso fresco, excepto para C1 que presentó un contenido marcadamente mayor ($p < 0,0001$). Se observó que los tratamientos con melatonina mostraron tendencia a incrementar el contenido de prolina de las hojas de albahaca ($p < 0,02$), mientras que los valores más elevados de malondialdehído correspondieron a T50 (aproximadamente 1,4 veces mayor con respecto a C1 y C2). Los tratamientos T25 y T50 indujeron incrementos en la actividad peroxidasa que superó a los controles ($p < 0,0002$), mientras que la actividad catalasa resultó estimulada por el tratamiento T25 ($p < 0,0001$). Puede



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

inferirse que el tratamiento precosecha con melatonina, especialmente a una concentración 50 μM , indujo mayores respuestas en los mecanismos redox en plantas de albahaca.

Palabras Clave: plantas aromáticas, biorreguladores, respuestas bioquímicas, homeostasis celular.



Caracterización de la composición nutricional de carne de Búfalo (*Bubalus bubalis*) como herramienta para su divulgación y comercialización

CHAMORRO, V (1,4), PAZOS, A (1,2,4), PIGHÍN, D (1,2,4), CADOPPI, A (3), CUNZOLO, S (1,2,4)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA, Los Reseros y las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina.
- (2) Universidad de Morón, Cabildo 134, Morón, Bs.As., Argentina.
- (3) Fuska SA – La Filiberta, Paraná Entre Ríos, Argentina.
- (4) “Healthy Meat” Red CYTED 119RT0568
cunzolo.sebastian@inta.gob.ar

En Argentina, los búfalos (*Bubalus bubalis*) proporcionan una alternativa a la producción de carne en regiones que no son adecuadas para el ganado bovino, especialmente en el noreste de Argentina y en el humedal conformado por el Delta del Paraná. La producción de carne de búfalo se encuentra en desarrollo en Argentina, la información sobre la calidad de la misma y su valor nutricional escasea. Por tales motivos, estos estudios resultan muy útiles al momento de contribuir con su expansión, tanto en el ámbito local como en el exterior. Es importante destacar que los humedales son reservorios de agua dulce imprescindibles para el abastecimiento de agua para millones de personas y que la ganadería bubalina es una actividad sustentable que ayuda a preservarlos. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características nutricionales de la carne de Búfalo de la región del Delta, bajo pasturas naturales, a los fines de difundir su potencial y fomentar su consumo. Se trabajó con n=10 búfalos de agua del establecimiento "La Filiberta", ubicado en la región Delta del Paraná, en la provincia de Entre Ríos, Argentina. Todos los animales tenían entre 24 y 30 meses de edad, 460-500 kg de peso vivo y un predominio de la raza mediterránea. Los mismos fueron criados y engordados en pastos naturales sin suplementación que no fuera mineral. La región del Delta se caracteriza por tierras bajas y pantanosas con pastos naturales. Los animales fueron faenados en un frigorífico comercial, bajo condiciones comerciales estándares. Las canales se refrigeraron (4°C) durante 48h, posteriormente, se retiraron muestras de longissimus dorsi (LD), se envasaron al vacío y se congelaron a -20°C hasta su análisis. Respecto a las determinaciones realizadas y los resultados obtenidos, en la composición centesimal se observó: humedad: 72,7±0,5%; grasa intramuscular: 2,93±0,2%; proteínas totales: 23,16±1,63%; cenizas: 1,01±0,01% e hidratos de carbono: 0,2±0,01%. En cuanto al perfil de composición lipídica (% respecto a grasa total): AGS 47,30±0,28, AGMI 29,29±0,19, AGPI 7,96±0,05, n3 2,71±0,01, n6 5,24±0,06 y CLA 0,81±0,01; relación n6/n3= 1,93; índice alergénico= 1,44; Índice de trombogenicidad= 1,82. El perfil de composición de aminoácidos demostró un contenido de aminoácidos esenciales de 48,1±0,4% respecto al contenido de aminoácidos totales. En cuanto al contenido de hierro, el valor observado fue de 2,91±0,1 mg/100g de carne. En términos generales, los resultados obtenidos acerca del contenido de grasa intramuscular y perfiles de AG y de aminoácidos demuestran que la carne de búfalo es comparable a la carne vacuna de sistemas extensivos, siendo una carne magra, con índices de composición lipídica óptimos de acuerdo a las



recomendaciones nutricionales, y proteínas de elevado valor biológico. El contenido de hierro total observado representó, en promedio, un 75% por encima del valor reportado en otras publicaciones para el mismo corte y sistema de producción en bovinos. En su conjunto, estos resultados contribuyen a valorizar nutricionalmente la carne de búfalo de los humedales, la cual proviene de un sistema sustentable emergente en el país. Se garantizan futuros estudios que complementarán la presente caracterización de calidad.

Palabras Clave: Búfalo, calidad de carne, hierro.



Caracterización de panes libres de gluten elaborados a partir de materias primas alternativas regionales

IRIGOYTIA KF. (1,3), DE ESCALADA PLA M. (2) Y GENEVOIS CE (1,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER) Perón 64, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina
 - (2) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ-UBA), Av. Intendente Güiraldes 2620 C1428BGA – Pabellón de Industrias, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.
 - (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- karen.irigoytia@uner.edu.ar

Los panes libres de gluten (LG) poseen en su composición una combinación de ingredientes y aditivos, que de alguna manera, intentan reemplazar las características que otorga el gluten a los panes convencionales con trigo. Al comparar ambos productos, además de ser de una calidad tecnológica inferior, los panes LG son elaborados a partir de harinas y/o almidones refinados por lo que suelen tener muy bajo contenido de fibra dietética, vitaminas y minerales, y elevado contenido de carbohidratos simples y alto índice glucémico. La utilización de materias primas alternativas regionales como el salvado de arroz (SA), el mijo y el expeller de soja (ES) podrían mejorar las características tecnológicas y nutricionales de los panes LG. El objetivo del presente trabajo fue determinar el tiempo óptimo de fermentación (TOF) y las características fisicoquímicas, texturales y nutricionales de una formulación óptima de pan LGa base de harinas alternativas regionales, obtenida previamente por un diseño factorial 23. Para ello, se utilizó la función de deseabilidad global optimizando las respuestas de pérdida de peso (PP), volumen específico (VE, AACC 10-05), color (MiniScan EZ, HunterLab, bajo el iluminante D65 y un ángulo de observador de 10°, espacio CIE L*a*b*), firmeza (AACC 74-09) y alveolado de la miga (Genevois y de Escalada Pla, 2021), dando como resultado un pan LG con SA (15%), mijo (15%), ES (15%), harina de arroz (22,5%) y almidón de maíz (32,5%). Sobre la formulación óptima se determinó el TOF a partir del volumen de la masa (cm³) en función del tiempo (min) con la ecuación de Boltzmann, las propiedades de empaste usando un reómetro, y se analizó el rotulado nutricional (C.A.A.). La formulación con almidón de maíz (100%) se utilizó como sistema control. El pan LG óptimo se caracterizó por presentar un TOF de 26,5 min a 30°C y 90% humedad relativa (HR) una PP de 17,8±0,1%, un VE de 2,2±0,1 cm³/g, y una firmeza de 0,17±0,02 MPa. La incorporación de SA, mijo y ES influyó en los parámetros cromáticos (L*a*b*), presentando una corteza y miga con valores de ángulo de tono (h) cercanos a 45° y 90°, lo que se traduce en un tono rojizo y amarillo, respectivamente. De esta manera, el color de estos panes se podría asociar de manera positiva con los panes convencionales con salvado que se encuentran disponibles comercialmente. Por último, la adición de estas materias primas alternativas con elevado contenido de fibra redujo los valores de los parámetros de empaste estudiados. Cabe destacar que, una porción de 50g (~2 rodajas) de pan LG cubriría el 14% y 12% del valor diario recomendado de proteínas y fibra dietaria. Estos resultados son promisorios, ya que demuestran que se podrían formular panificados LG con buenas características



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

tecnológicas y perfil nutricional.

Palabras claves: propiedades de empaste, optimización, sin TACC.



Implementación de un diseño de mezclas para la obtención de una conserva de zanahoria y durazno con endulzantes alternativos

VARELA F (1), ARCHAINA D (2), CORREA S (1), RIVERO R (2), VALLEJOS O (1)

- (1) Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) – Facultad de Bromatología. Entre Ríos, Argentina.
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (CONICET-UNER), Entre Ríos, Argentina.

varelaflorenciacarolina@gmail.com

diego.archaina@uner.edu.ar

silvana.correa@uner.edu.ar

roy.rivero@uner.edu.ar

omar.vallejos@uner.edu.ar

Según la Organización Mundial de la Salud el consumo de azúcar no debe ser superior al 10% de la ingesta calórica diaria. En consecuencia, la adición de edulcorantes bajos en calorías es una buena opción para reemplazar los azúcares tradicionales. El uso combinado de edulcorantes de alta intensidad, polioles y diferentes texturantes forman parte de las estrategias más utilizadas para reducir el contenido de azúcar en los alimentos disminuyendo las alteraciones sensoriales. Contemplando esto el objetivo del presente trabajo fue desarrollar una conserva de zanahoria y durazno con la adición de endulzantes alternativos como reemplazo al azúcar tradicional. Para la obtención de las conservas se utilizaron los siguientes ingredientes; Zanahoria(Z) 33,15%, Durazno(D) 33,15%, Ácido Cítrico(AC) 0,20%, Sucralosa(S) 0,15% y Stevia(S) 0,15%, y los ingredientes responsables de las características texturales los cuales sus proporciones fueron determinadas mediante un diseño experimental de 4 factores (maltodextrina (M), isomalta (I), pectina (P), agar-agar (AA)), y 4 respuestas sensoriales (textura (T), dulzor (D), untuosidad (U) y satisfacción global (SG)). Se efectuó un análisis sensorial mediante el empleo de un panel de consumidores, utilizando una escala hedónica de 5 puntos, las muestras de conservas fueron codificadas y proporcionadas al azar. Teniendo en cuenta la escala hedónica valores superiores a 3 fueron considerados de agrado y menores a ese valor de desagrado. Del análisis sensorial realizado a las 22 muestras arrojadas por el diseño se obtuvo el siguiente rango (Mínimo - Máximo) para cada atributo: T (2,1 – 4,1); U (2,3 – 4,3); D (2,1 – 4,3); SG (2,1 – 4,2). Como se observa todos los atributos presentaron apreciaciones de agrado y desagrado, no obstante, se encontraron mayoritariamente por encima del punto medio en las categorías de agrado. La muestra N°2 del diseño experimental (P: 0,34%; AA: 0,28%; I: 12,62%; M: 36,36%) fue la que más agradó sensorialmente con una aceptabilidad mayor al 70%; mientras que la muestra N°6 (P: 0,36%; AA: 0,56%; I: 13,33%; M: 32,35%) y la muestra N°8 (P: 0,19%; AA: 0,56%; I: 12,98%, M: 35,87%) fueron las que menos agradaron con una aceptabilidad menor al 20%. Esto posiblemente se debió a que la alta concentración de AA afectó la textura de la conserva. Al maximizar las respuestas de T, D y AG, el diseño experimental arrojó una formulación ideal con las siguientes proporciones de las respuestas estudiadas: P: 0,32%; AA: 0,27%; I: 12,65%; M: 36,36%; la cual fue similar a la muestra que obtuvo



mayor aceptabilidad en la prueba sensorial (muestra N°2). La conserva de frutas desarrollada presentó buena aceptabilidad, logrando sustituir satisfactoriamente la sacarosa mediante el empleo de endulzantes alternativos (stevia y sucralosa) y obtener características texturales similares a las de una mermelada tradicional mediante el empleo de agentes texturantes (pectina, agar-agar, pectina, isomaltosa y maltodextrina).

Palabras Clave: Diseño experimental, sensorial, endulzantes alternativos.



Incorporación de esporofilo o lámina de Undaria pinnatifida en emulsiones cárnicas

BALQUINTA ML (1), MARCHETTI L (1), DELATORRE FG (2,3), PATEIRO M (4), ANDRÉS SC (1),
LORENZO G (1,5)

(1) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca (GIDTAP), Facultad Regional Chubut, UTN).

(3) Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CONICET).

(4) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia Nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.

(5) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

marchetti.lucas@quimica.unlp.edu.ar

La estrategia de incorporar algas marinas en productos cárnicos procesados representa una herramienta novedosa para incorporar diversos compuestos bioactivos y a la vez diversos hidrocoloides que repercutirían en sus atributos de calidad. En particular, la macroalga parda *Undaria pinnatifida* es una especie invasora en Argentina, con lo cual, su aprovechamiento resultaría también sustentable. Las distintas partes que conforman el alga presentan composición y calidad nutricional diferentes. Particularmente, el tipo y concentración de hidrocoloides varía marcadamente en cada tejido, siendo el esporofilo más rico en fucoïdanos y la lámina en alginatos. Por ello, el desempeño de harinas obtenidas a partir de estas fuentes como ingrediente en sistemas cárnicos deber ser analizado. El objetivo de este trabajo fue evaluar efecto de la inclusión de harinas obtenidas de diferentes secciones de *Undaria pinnatifida* en emulsiones cárnicas magras sobre las propiedades tecnológicas de los productos. Se desarrollaron embutidos cárnicos empleando carne magra vacuna y aceite de girasol alto oleico pre-emulsificado incorporando la harina como estabilizante en la fase acuosa. Se realizó un diseño bifactorial, considerando la sección del alga de la que se obtuvo la harina (lámina o esporofilo) y su concentración (0, 1, 3 y 5 g/100 g). Se analizaron los atributos de calidad de los productos obtenidos evaluando rendimiento, capacidad de retención de agua (WHC) por centrifugación, color (escala CIE-Lab) y análisis de perfil de textura (TPA). Asimismo, se realizaron ensayos de reología oscilatoria para evaluar el comportamiento viscoelástico (módulos elástico $-G'$ - y viscoso $-G''$ -) sobre las pastas crudas, productos cocidos y simulando el proceso de cocción. Los rendimientos obtenidos fueron superiores al 97%. Sin embargo, con el agregado de harina (tanto lámina como esporofilo) la WHC resultó significativamente mayor respecto al control (sin harina) así como todos los parámetros de textura. Al comparar el agregado de los distintos tipos de harina sobre la dureza (11,6-16,8 N), ésta fue mayor a mayor concentración de lámina, mientras que la incorporación de esporofilo tuvo el efecto contrario. La masticabilidad presentó la misma tendencia que la dureza. La elasticidad (0,84-0,90 cm/cm) y la cohesividad (0,47-0,51 J/J) disminuyeron con el agregado de harina, independientemente del tipo. La reología de pastas crudas mostró un aumento



de G' con el agregado de harina siendo mayor con 5 g/100 g de lámina. Sin embargo, luego de la cocción, las formulaciones con harina de esporofilo o 1 g/100 g de lámina fueron las que presentaron un comportamiento más elástico. Los productos con harina de lámina presentaron menor luminosidad que la muestra control, mientras que la harina de esporofilo no produjo cambios en L^* . En todos los casos, se produjo una disminución del parámetro a^* con el aumento de la concentración de alga, siendo las muestras con lámina las que presentaron el menor valor. Se pudo observar que, si bien la incorporación de harina de *Undaria pinnatifida* redundó en una mejora en las propiedades tecnológicas de los productos cárnicos, las diferentes secciones de las que se obtuvieron, condujeron a tendencias marcadamente diferentes en sus propiedades reológicas y texturales.

Palabras clave: Algas marinas, productos cárnicos, textura, reología.



Harinas de porotos sometidos a diferentes pretratamientos como ingredientes funcionales en productos cárnicos híbridos

NAGAI NF (1), MARCHETTI L (1), SANTOS EM (2), LORENZO, JM (3), LORENZO G (1,5), ANDRÉS SC(1)

(1)CIDCA, CONICET, CIC.PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2)Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ctra. Pachuca-Tulancingo Km 4.5 s/n, Col. Carboneras, Mineral de la Reforma 42183, Hidalgo, México.

(3)Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia Nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.

(4)Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

marchetti.lucas@quimica.unlp.edu.ar

La industria cárnica se encuentra constantemente en la búsqueda de estrategias de reformulación de sus productos procesados con el fin de promover la mejora nutricional, la funcionalidad de la salud y disminuir el impacto ambiental. Un enfoque relevante es reducir la cantidad de carne mediante el reemplazo por ingredientes de origen vegetal. Debido a su elevado contenido proteico, alto valor funcional y biológico, las harinas de legumbres tienen potencial para ser utilizadas como sustitutos de la carne, obteniendo así un producto híbrido. Sin embargo, los diferentes pretratamientos que pueden aplicarse sobre ellas para reducir el contenido de antinutrientes podrían modificar sus propiedades tecnológicas y afectar entonces la calidad del producto obtenido. El objetivo fue analizar el efecto del reemplazo parcial de carne bovina por harina de porotos sometidos a diversos pretratamientos en la elaboración de salchichas cocidas. Se utilizaron porotos (*Phaseolus vulgaris* L., variedad "Escarlata" INTA) en tres condiciones: crudos (C), remojados (R) y remojados y cocidos (R+C), en estos dos últimos casos luego liofilizados, a partir de los cuales se obtuvieron las harinas correspondientes (HC, HR y HR+C). Para el estudio se empleó un diseño bifactorial (proporción de harina, 8 y 15 %, y tipo de harina, HC, HR, y HR+C) evaluando las características tecnológicas de los productos obtenidos (10 replicados por formulación). Se determinaron el rendimiento (relación de peso cocido/crudo), color (L^* , a^* , b^*), capacidad de retención de agua (por centrifugación) y análisis de perfil de textura (TPA). El rendimiento del producto se vio afectado únicamente por el tipo de harina, siendo mayor en las formulaciones con HC ($p < 0,05$), alcanzando un valor promedio de 98,8%. La luminosidad para los productos con HC fue de 59,7, seguidas de las que incluyeron HR y HR+C (59,1 y 58,9, respectivamente), disminuyendo a mayor proporción de harina ($p < 0,05$). Respecto al a^* , el comportamiento fue contrario a L^* entre los tipos de harinas, resultando en que formulaciones con HR+C presentaron mayor tendencia al rojo. La capacidad de retención de agua fue afectada por la interacción proporción y tipo de harina, siendo menor para la formulación con HR+C al 8% (87,1%), seguida por la HR+C al 15% (92,8%). No hubo diferencias significativas entre las formulaciones restantes para este parámetro (media 98,7%). Según los resultados del TPA, las salchichas con 15% de harina, independientemente del tratamiento, presentaron mayor dureza. Las formulaciones con 15% de HR+C resultaron menos adhesivas, cohesivas y resilientes, mientras que los mayores valores para estos parámetros fueron alcanzados por



las formulaciones con 8% de HC. Si bien los atributos de calidad tecnológica de los productos elaborados resultaron aceptables, las diferencias observadas podrían emplearse como criterio en la búsqueda de un producto cárnico híbrido particular, complementando el estudio con sus aspectos nutricionales.

Palabras Clave: harina de porotos, pretratamientos, producto cárnicos híbridos, propiedades tecnológicas.



Empleo de almidones de raíces de ahipa y mandioca enriquecidos en proteínas para la elaboración de bagels libres de gluten

MACUSO M (1), VERSINO F (1,2), DINI C (2), VIÑA S (2,3)

- (1) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 1 y 47 S/Nº, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), Facultad Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata (UNLP) – CONICET La Plata, 47 y 116 S/Nº, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Curso Bioquímica y Fitoquímica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP magui.macuso@gmail.com

Los panificados sin TACC requieren de nuevos ingredientes que los asemejen, principalmente en textura y color, a los de harina de trigo. En un trabajo previo, almidones de ahipa (AAh) y mandioca (AMan) fueron enriquecidos durante su extracción con proteínas de ahipa (1,85- 2,24%) mediante acidificación con ácido cítrico al punto isoeléctrico (AAhP y AManP). Estos almidones enriquecidos mejoraron las propiedades tecnológicas de masas no leudadas sin TACC, al reemplazar el almidón de mandioca en una premezcla base de harina de arroz (30%), AMan (30%) y almidón de maíz (40%) (Control, C1). El objetivo de este trabajo fue analizar cómo influye el reemplazo de AMan por AManP y AAhP en la elaboración de bagels libres de gluten. Como controles adicionales se evaluó el reemplazo de AMan por AAh (C2) y el reemplazo de AMan por los almidones de ahipa y mandioca tratados con ácido cítrico en ausencia de proteínas (AAhC y AManC). Para generar las masas, a cada premezcla se le adicionó goma xántica (2,5%), aceite (10%), sal (1%), levadura (2%) activada con miel y agua (60%). Las masas leudaron a 38 °C, antes y después del armado de las piezas (30 y 20 min respectivamente). Se cocieron por inmersión en agua azucarada (100 °C, 1 min) seguida de horneado (190 °C, 20 min). Se midió: volumen y densidad de las piezas horneadas; aw (AquaLab 4 TEV) y humedad de las masas y la miga de los bagels; color (colorímetro Konica- Minolta CR400) de la corteza y miga de los panificados; TPA de las masas y los bagels (Texturómetro Brookfield-CT3); y alveolado (análisis de imágenes con Image J1.53k). La aw de las masas estuvo comprendida entre 0,93-0,98 y el TPA de las mismas registró mayor cohesividad y elasticidad para las muestras C1 y C2, intermedio para las muestras AAhC y AManC y menores en el caso de AAhP y AManP. El volumen de los bagels varió entre 63,7 (AManC) y 81,4 (C1) mL y su densidad entre 0,41 (C1) y 0,55 (AManC) g/mL. La miga de los productos horneados mantuvo valores elevados de aw (0,94-0,98). El color de la miga de los bagels se caracterizó por un índice de pardeamiento de 13,95 para C1, que aumentó significativamente ($p < 0,05$) al sustituir AMan por AManP (24,95) y AAhP (22,25). El color de la corteza mostró ligeras variaciones. Todas las sustituciones de AMan (C2, AAhC y AManC, y AAhP y AManP) incrementaron significativamente ($p < 0,05$) la dureza de la miga (1,9-3 veces mayor). Las formulaciones C1 y C2 presentaron menor número de alvéolos respecto a las muestras AAhC y AManC, y AAhP y AManP respectivamente, sin diferencias significativas en el área alveolar ni en la circularidad. Por lo expuesto, el reemplazo de AMan por los almidones enriquecidos con proteínas no mejoró la textura de masas fermentadas, a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

diferencia de lo observado previamente en masas no leudadas. Sin embargo, es importante destacar que el reemplazo no afectó negativamente las características tecnológicas del producto final, salvo en la dureza, permitiendo elaborar bagels sin TACC de mejor perfil nutricional.

Palabras Clave: ingredientes funcionales, panificados sin TACC, textura,color, alveolado.



Evaluación y mejoramiento de carne de pollo afectada por pechuga de madera en la elaboración de medallones rebozados

LÓPEZ TA (1), CAMPOSTRINI FG (1), CARRAZA AMT (2), IREGUI M (2), CABALLERO AJD (2), SCHEBOR CC (3), SOSA N (1)

- (1) DyMACRER (Desarrollo y Mejoramiento de Alimentos de Calidad de Entre Ríos) ICTAER (Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos), Pte. Perón 1154, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (2) Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre Ríos, Pte. Perón 1154, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (3) ITAPROQ (Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos), Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

tamara.lopez@uner.edu.ar

En los últimos años se produjo un aumento del consumo de carne de pollo a nivel mundial. Argentina se encuentra entre los países con mayor producción de carne aviar y se enfrenta a la necesidad de resolver el problema asociado a la aparición de miopatías. La pechuga de madera (WB) afecta a los músculos pectorales mayores, otorgándoles consistencia endurecida, defectos de apariencia y calidad. La preparación de productos procesados utilizando carne de pollo afectada por la anomalía WB podría ser una posible alternativa para mejorar el aprovechamiento de esta carne. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la composición nutricional y características texturales de rebozados de pollo producidos a partir de carne de pechugas WB frente a los obtenidos con pechugas normales (N) y posteriormente mejorar la formulación. En un frigorífico de Entre Ríos se recolectaron mediante técnicas de inspección visual y palpación 9 supremas control o normales (N) y 9 con la miopatía pechuga de madera (WB) provenientes de aves COBB-500. Se elaboraron medallones rebozados de pollo a los cuales se les mantuvo la misma formulación y solo se les modificó el tipo de carne utilizada. Posteriormente se realizaron análisis de composición, pérdida de agua por cocción y textura (fuerza de corte Warner-Bratzler y TPA). La utilización de carne WB en la formulación de los medallones dio como resultado, en el medallón crudo, una disminución significativa en el contenido de proteínas: $15,64 \pm 0,29$ (N), $12,33 \pm 0,41$ (WB), un aumento de humedad: $66,17 \pm 2,55$ (N), $70,23 \pm 2,55$ (WB) y grasa: $0,50 \pm 0,02$ (N), $1,44 \pm 0,30$ (WB). No se observaron diferencias en cuanto al contenido de cenizas. En el análisis de TPA se halló que los medallones WB crudos presentaban menor cohesividad. En cuanto a las muestras cocidas no se encontraron diferencias en la fuerza corte Warner-Bratzler, sin embargo, en el análisis de TPA se observó que las muestras afectadas presentaron menor cohesividad, dureza, gomosidad y masticabilidad. Por último, se modificó la formulación inicial del medallón WB de manera de reponer la pérdida de proteínas mediante el agregado de harina de garbanzos. Se corroboró el aumento en el contenido proteico y la disminución de humedad significativamente igual a los medallones elaborados con carne normal ($14,48 \pm 0,98$ y $65,44 \pm 1,02$ respectivamente). Los resultados de composición coinciden con datos de bibliografía que informan niveles más altos de grasa y



humedad, y niveles más bajos de proteína en las pechugas WB. Dada la baja aceptabilidad de las pechugas WB por parte de los consumidores y que el rechazo de este corte valioso genera pérdidas económicas para la industria, los resultados de este trabajo muestran una posible alternativa para la utilización de esta carne afectada en la elaboración de un producto procesado, el cual al ser mejorado reúne propiedades nutricionales equivalentes a las provistas por la carne normal. Se realizarán más estudios para determinar la aceptación sensorial y la digestibilidad de los productos propuestos.

Palabras Clave: calidad de carne, pollos de engorde, miopatía, textura.



Optimización sensorial de yacón en almíbar de reducido tenor glucídico conteniendo aceites esenciales

FEDERIK MA (1); CAMPOS CA (2,3), GLIEMMO MF (2,3)

- 1) Universidad Nacional de Hurlingham, Secretaría de Investigación, Buenos Aires, Argentina. marianela.federik@unahur.edu.ar
- 2) CONICET – Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. carmen_campos12@yahoo.com.ar
- 3) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina. quimsol@yahoo.com

La utilización de edulcorantes posibilita reducir el contenido de azúcar en conservas. El uso de aceites esenciales (AE) como conservantes representa un desafío para su incorporación directa en alimentos debido al impacto sensorial negativo por los altos niveles requeridos para que sean efectivos. El objetivo consistió en la optimización sensorial del dulzor y la concentración de aceite de corteza de canela (AC) y lemongrass (LG) en una formulación de yacón en almíbar (YA). Se elaboraron nanoemulsiones de AC y LG utilizando 15000 ppm de cada aceite y Tween®80 en una proporción 1:1 para AC y 1:3 para LG. Se almacenaron a 25°C y se evaluó el diámetro de gota y el índice de polidispersidad. Se elaboró un almíbar a pH 3,5 y actividad de agua 0,977, utilizando xilitol (19,90%p/p) y su combinación con eritritol (relación 75:25; 14,92%p/p xilitol +3,99%p/p eritritol). Se adicionó 0,20%p/p λ -carragenano, se agregaron cubos de yacón (50:50), se calentó hasta 85°C-30 min, se envasó al vacío en bolsas y se pasteurizó a 105°C-18 min. Para seleccionar el/los humectante/s adecuado/s para la elaboración YA, 39 consumidores evaluaron la aceptabilidad global (AG) utilizando una escala hedónica de 9 puntos. Se elaboró nuevamente YA conteniendo la combinación xilitol/eritritol. A las bolsas se le adicionaron combinaciones de nanoemulsiones de AC/LG (ppm): 12/40, 18/60, 24/80. Luego, 89 consumidores evaluaron la AG (escala hedónica-7 puntos), y las intensidades de dulzor y acidez (escala de punto ideal-5 puntos). Finalmente, se elaboró YA conteniendo xilitol/eritritol y las combinaciones de AC (ppm)/LG (ppm)/extracto de esteviósidos (EE%): 24/80/0,05; 24/80/0,1; 156/469/0,05 y 156/469/0,1. Utilizando la metodología mencionada, 60 consumidores evaluaron la AG, el dulzor y la acidez. Se realizó un ANOVA y un test LSD ($P < 0,05$) para establecer las diferencias significativas entre los promedios. Las distribuciones de gotas de las nanoemulsiones fueron monomodales y estables durante 42 días. No hubo diferencias entre las AG del YA conteniendo xilitol y xilitol/eritritol, siendo en promedio 5,85. El porcentaje de agrado fue mayor para la combinación xilitol/eritritol (64,10%), además, el eritritol posee menor índice glucémico y aporte calórico y mayor tolerancia respecto al xilitol, por lo tanto, se seleccionó la mezcla. Para todas las muestras conteniendo las combinaciones de nanoemulsiones, el agrado fue alrededor del 50% y la AG fue ligeramente mayor a 4 ($P > 0,05$). Las intensidades de dulzor y acidez fueron débiles. Se seleccionó la muestra con mayor nivel de nanoemulsiones y se formuló otra conteniendo 156ppm AC/469ppm LG, a las que se



les estudió el efecto del agregado de EE para corregir el dulzor. En presencia de 0,05%EE, el mayor nivel de AE redujo significativamente la AG, sin embargo, fueron igualmente aceptables las muestras conteniendo 0,10%EE, cuyo valor promedio fue 4,8. El dulzor fue predominantemente justo para los sistemas 24/80/0,05 y 156/469/0,10 y su agrado fue del 70,00 y 50,00%, respectivamente. Se logró optimizar sensorialmente YA debido a que el agregado de EE, xilitol y eritritol, mejoró el dulzor y permitió incorporar mayores niveles de AE en la formulación, contribuyendo a su estabilidad microbiológica.

Palabras clave: lemongrass, corteza de canela, esteviósidos, polioles, aceptabilidad.



Aceptabilidad sensorial y disposición a pagar por un producto de merluza desalada envasado al vacío “listo para consumir”

MARCHETTI MD (1,2), AGUSTINELLI SP (1,2), GARCIA LOREDO AB (1,2)

- (1) GIPCAL, INCITAA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
mmarchetti@fi.mdp.edu.ar

Las tendencias de consumo de alimentos cambian constantemente y la capacidad de satisfacerlas requiere de flexibilidad y proactividad. Este enfoque tuvo gran impacto sobre el consumo de ciertas categorías de alimentos, entre ellos, los productos pesqueros salados. Se analizó la aceptabilidad sensorial de un producto de merluza desalada “listo para consumir” (LPC), junto con un estudio de la valoración de los consumidores por el conjunto de atributos de calidad que lo diferencian. Además, se comparó la conformidad con respecto a la de un producto salado tradicional (T) disponible en el mercado. El producto LPC se elaboró utilizando filetes de merluza (*Merluccius hubbsi*) procesados en tres etapas, una inicial de inmersión en salmuera (26% p/p NaCl, 48 h, 4°C), seguido por un desalado (pescado: solución 1:10, 4°C): 1) agua, 16 h; 2) solución 7% NaCl + 0,2% ácido cítrico, 4 h; 3) solución 7% NaCl + 0,45% sorbato de potasio, 4 h; y finalmente cocción al vacío en bolsas termosellables (102 minutos, agua 65 °C). El producto T consistió en filetes de abadejo (*Genypterus blacodes*) con salado seco en pila, con el mismo tratamiento de desalado y cocción que el producto LPC. Sesenta consumidores de pescado valoraron en productos LPC y T: olor, apariencia, textura, sabor y aceptabilidad global (escala hedónica lineal, 0-8). Se realizó un análisis de conglomerados para evaluar la segmentación en aceptabilidad global y, mediante análisis de PCA, se ilustró la asociación entre clústeres y las puntuaciones de los otros atributos. La disposición a pagar (producto LPC) se indagó mediante relevamiento online (n=180) aplicando el Método Valoración Contingente. El análisis de conglomerados arrojó tres clústeres para cada muestra. Producto LPC: clúster 1 (C1) agrupó 75,6% de consumidores con puntuaciones de aceptabilidad entre 5,3-8; clúster 2 (C2) y clúster 3 (C3) englobaron 12,2% de consumidores cada uno con puntajes entre 4,5-4,8 y 2,5-3,3, respectivamente. C1 se asoció con valores más altos de sabor y textura que C2 y C3. Producto T: C1 agrupó 24,4% de consumidores con puntajes de aceptabilidad entre 6,2-8; C2 englobó 34,1% de consumidores con puntuaciones entre 1,4-2,9; y C3 representó 41,5% de consumidores con puntajes entre 3,1-5,3. C3 se asoció con valores intermedios de aroma y sabor entre C1 y C2. El 72,7% y el 34,1% de los panelistas consumiría el producto LPC y T, respectivamente. El 20,5% de los encuestados que consumirían el producto LPC pagaría un 20% más por un filete con las características de la merluza desalada respecto de lo que cuesta un filete de merluza fresco, el 15,0% pagaría un 30% más y el 11,8% un 40% más. El producto LPC mostró alta aceptabilidad entre consumidores de pescado en comparación con un producto pesquero salado tradicional. La segmentación implementada considera que el desarrollo de diferentes productos para grupos de consumidores con diferentes gustos exhibirá mayor aceptabilidad, en comparación con el desarrollo de un sólo producto para todos los usuarios. El análisis



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

de valoración puede incentivar al sector pesquero industrial a generar una mayor oferta de productos “listos para consumir”.

Palabras Clave: Merluccius hubbsi, desalado, aceptabilidad sensorial, atributos de calidad, valoración.



Estudio de vida útil de lenguado (*Paralichthys sp*) ahumado enfrio, desarrollado mediante tecnología de obstáculos

JIMENEZ LUGO RJ (1,2), FELIX MML (1), AGUSTINELLI SP (1,2), YEANNES MI, CZERNER M (1,2)

- (1) Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos, INCITAA, UNMDP-CIC, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
(2) CONICET CCT Mar del Plata, Moreno 3527 Piso 3, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
mczerner@fi.mdp.edu.ar

El lenguado es un recurso pesquero de tamaño moderado, que se consume en el país como filete fresco y se exporta como filete congelado interfoliado. Las características tecnológicas y sensoriales del músculo hacen esta especie atractiva para el desarrollo de nuevos productos con mayor nivel de procesamiento. El ahumado es un método de preservación basado en la acción sinérgica de la sal, los componentes del humo y la deshidratación, permitiendo desarrollar productos con flavour característico y vida útil extendida. Se diseñó un proceso de conservación de filete de lenguado mediante aplicación de barreras combinadas, con ahumado en frío como barrera principal. El proceso comienza con un tratamiento por inmersión en solución con NaCl 10%p/v, ácido acético 0,5%v/v y melaza 3%p/v, durante 45min a 5°C (pescado: salmuera, 1:3). Luego, los filetes se colocan en el horno de ahumado donde se realiza un secado inicial (30min, 18°C, 70 %HR), seguido del ahumado propiamente dicho (8h, 18°C, 75%HR) y un secado final (90min, 18°C, 70 %HR). El objetivo de este trabajo es determinar la vida útil del producto de lenguado ahumado en frío, envasado al vacío y almacenado en condiciones de refrigeración (4±1°C). Se tomaron muestras durante el almacenamiento (0, 7, 14, 19, 24 y 28 días) y se monitoreó la condición del producto a partir de la determinación de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales. Luego del ahumado, el pescado presentó un valor de pH de 5,75, un contenido de humedad de 75,2 %p/p y una aw de 0,962 (valores promedio); valores que se mantuvieron constantes durante el período estudiado (p<0,01). Se registró un incremento en el N° TBA 0,10±0,04 a 0,55±0,09 mgMDA/Kg, indicando la formación de productos de la oxidación lipídica si bien no son niveles asociados a rancidez. El NBV fue el parámetro fisicoquímico que presentó mayores cambios, aumentando levemente a partir del día 19 desde 25,60±0,38 a 27,20±0,03 mg/100g, y más abruptamente al final del período evaluado cuando alcanza 35,05±0,38 mg/100g. Este resultado concuerda con la súbita aparición de bacterias ácido-lácticas, que se registraron únicamente en el día 28 con 2,0±0,1 x10³ UFC/g. Los hongos y levaduras fueron otro grupo dominante, apareciendo a partir del día 14 con 2,5±0,7 x10³ UFC/g y manteniéndose luego en el orden 10⁴ UFC/g. Los recuentos de bacterias aeróbicas, tanto mesófilas como psicrótrofas, se mantuvieron en el orden 10² UFC/g durante el almacenamiento. La evaluación sensorial se realizó utilizando una adaptación simplificada del QIM, con un panel de 13 jueces entrenados calificando en una escala de 0-3 característica del aroma, textura y apariencia. Todos los atributos mostraron deterioro con el tiempo. Se encontró una buena correlación entre los parámetros evaluados y el tiempo de almacenamiento (R>0,81; p≤0,05). El NBV fue el índice que mejor representa los cambios sensoriales observados en el producto (R>0,86; p≤0,03) y se encuentra fuertemente correlacionado



con la textura ($R=0.97$; $p=9.5 \times 10^{-4}$). De acuerdo a los puntajes sensoriales y el NBV, se estableció una vida útil de 24 días en condiciones de refrigeración para el producto desarrollado.

El estudio fue financiado con fondos de CONICET (PIP 0437) y de Universidad Nacional de Mar del Plata (ING 550/19).

Palabras Clave: calidad, pescado ahumado, deterioro, características sensoriales.



Incorporación de los galactomananos extraídos de las semillas de Gleditsia triacanthos en la formulación de panes libres de gluten

SCIARINI LS (1), RIBOTTA PD (1), BARRERA GN (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET-UNC), Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina
gbarrera@agro.unc.edu.ar

Se ha descrito que el extracto de *Gleditsia triacanthos* (Gt) posee altos niveles de galactomananos con gran capacidad de retención de agua. Esta fracción de polisacáridos es un aditivo potencial, en particular como emulsionante, estabilizador de espuma y agente espesante en la industria de los alimentos. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la incorporación de los galactomananos extraídos de las semillas de Gt sobre la reología de la masa y la calidad de panificados libres de gluten. Se utilizó el extracto seco de las semillas molidas de Gt en agua caliente y precipitación etanólica sin ningún otro tratamiento previo (EGt). Se utilizaron goma guar (GG) y xántica (GX) comerciales de grado alimenticio como controles. Se evaluaron dos dosis de EGt y GG (0,5 y 1,5 g/100 g premezcla de harinas), y las combinaciones EGt-GX (0,25-0,25 y 0,75-0,75) y GG-GX (0,25-0,25 y 0,75-0,75). Batidos: Se analizaron las propiedades reológicas (viscoelásticas y textura). Panes: Se evaluó la calidad tecnológica (2 h después del horneado) (volumen, color, textura y aw de la miga). El efecto del almacenamiento (24 y 72 h) fue estudiado mediante los cambios en la textura y aw de la miga. La incorporación EGt a la formulación aumentó la resistencia y la rigidez de las masas, mejorando su desempeño durante la etapa de fermentación respecto a la masa sin aditivar. En relación al efecto de la combinación de EGt con GX (principalmente 0,25-0,25), la resistencia y rigidez de las masas aumentó respecto a las dosis completas de EGt, indicando una sinergia entre ambos polisacáridos. La incorporación EGt a la formulación de panes libres de gluten en las dosis estudiadas mejoró el volumen de las piezas de pan y promovió la obtención de migas más blandas y más fáciles de masticar, en comparación con la pieza de pan sin aditivar. Durante el almacenamiento, la incorporación de EGt redujo el endurecimiento de la miga, lo que resultó en migas más fáciles de masticar, respecto a la muestra sin aditivos. Los panes formulados con EGt-GX resultaron de menor volumen, pero con migas más blandas, respecto a la muestra sin aditivos. Durante el almacenamiento, la combinación de EGt-GX resultó en piezas de pan menos duras y con migas más fáciles de masticar y estructuralmente más resistentes, respecto a la muestra sin aditivos. Estos resultados demuestran que la fracción de galactomananos de las semillas de Gt podría ser empleado como hidrocoloide alimentario para productos a base de almidón, como productos libres de gluten. Asimismo, los resultados positivos obtenidos con la combinación de EGt-GX en las dosis estudiadas indica una sinergia entre ambos polisacáridos, similarmente a lo observado para el caso de las combinaciones GG- GX.

Palabras Clave: Galactomananos, *Gleditsia triacanthos*, libres de gluten.



Reducción parcial de sal y grasa en salchicha tipo Frankfurt con adición de harinas de *Agaricus bisporus* y *Pleurotus ostreatus*

CERÓN-GUEVARA MI (1), RANGEL-VARGAS E (1), LORENZO JM (2,3), MUNEKATA PES (2), PATEIRO M (2), PÉREZ-ÁLVAREZ JA (4), FERNÁNDEZ-LÓPEZ J (4), CAMPAGNOL PCB (5), SANTOS EM (1)

- (1) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Crta. Pachuca-Tulancingo Km 4.5 s/n, Col. Carboneras, Mineral de la Reforma, HID 42183, México.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne, Rúa Galicia No.4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibraodas Viñas, 32900 Ourense, España.
- (3) Área de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Ourense, Universidad de Vigo, Ourense, 32004, Spain.
- (4) Universidad Miguel Hernández de Elche, (CIAGRO), Alicante, Orihuela, 03312, España
- (5) Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Santa Maria, 97105-900, Brazil.

emsantos@uaeh.edu.mx

ce130148@uaeh.edu.mx

La carne y productos cárnicos son una fuente nutricional importante en la dieta humana, sin embargo, debido a su alto contenido de grasa y sal, así como su consumo habitual se encuentran relacionados con el padecimiento de diferentes enfermedades como diabetes y problemas cardiovasculares. Actualmente, una de las tendencias para mejorar la calidad nutricional de los productos cárnicos es la reducción de grasa y sal, así como la adición defibra, por medio de la incorporación de fuentes vegetales. En este contexto los hongos *Agaricus bisporus* y *Pleurotus ostreatus* son una fuente de nutrientes esenciales, con alto contenido en proteína (16,47-36,96 %), bajo contenido de grasa y alto contenido de fibra (24,4-46,62 %), además imparten sabor umami lo que podría contribuir en la reducción de sal en formulaciones cárnicas. El objetivo de este estudio fue evaluar la sustitución parcial de la grasa de cerdo (30 y 50 %) y del 50 % de la sal mediante la adición de harina de hongos comestibles (2,5 y 5,0 %) de *Agaricus bisporus* (Ab) y *Pleurotus ostreatus* (Po) evaluando las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de salchichas Frankfurt durante el tiempo de almacenamiento en refrigeración. Se determinó composición proximal (humedad, grasa, proteína, fibra, cenizas), concentración de sodio, composición de aminoácidos, color (parámetros CieLab) y textura (perfil TPA). Microbiológicamente se determinó recuento total, pseudomonas, bacterias acidolácticas y psicrotrofos. Sensorialmente se realizó una prueba hedónica con un panel entrenado formado por 20 personas valorando color, decoloración, olory sabor. La adición de harinas de hongos aumentó el contenido de humedad y el de fibra dietética en las muestras, mientras que el perfil de aminoácidos se mantuvo. La oxidación lipídica mostró valores aceptables, aunque no se observó un efecto antioxidante por la presencia de las harinas de hongo. El color y la textura se vieron afectados por la adición de las harinas de hongos, obteniendo muestras más oscuras por la adición de Ab, mientras que la adición de harina Po resultó en salchichas más blandas y menos cohesivas. Las puntuaciones sensoriales de los parámetros de color, sabor y aroma fueron menores en las muestras



con harinas de hongos en comparación con el control elaborado sin la adición de harinas, no obstante, se consideraron en el nivel aceptable, confirmando que la inclusión de 2,5 % de las harinas Ab y Po en salchichas Frankfurt reducidas en grasa y sal resulta en una estrategia factible y de gran interés para mejorar el perfil nutricional de estos productos.

Palabras Clave: reducción de grasa y sal, hongos comestibles, productos cárnicos saludables, emulsiones cárnicas.



Reducción parcial de sal y grasa en paté por la adición de harinas de Agaricus bisporus y Pleurotus ostreatus

CERÓN-GUEVARA MI (1), RANGEL-VARGAS E (1), RODRÍGUEZ JA (1), LORENZO JM (2,3), DOMÍNGUEZ R (2), MUNEKATA PES (2), TEIXEIRA A (4), ANDRÉS SC (5), ALEU G (6), SANTOS EM (1)

- (1) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Mineral de la Reforma, HID 42183, México.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
- (3) Universidad de Vigo, Área de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Ourense, Ourense, 32004, Spain
- (4) Instituto Politécnico de Bragança, Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Campus de Santa Apolónia, Bragança, 5300-253, Portugal
- (5) Universidad Nacional de la Plata, (CIDCA, CONICET-CICPBA-UNLP), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 116, La Plata, 1900, Argentina
- (6) Universidad Católica de Córdoba, Departamento de Tecnología de Alimentos, Av. Armada Argentina 3555, X5016DHK Córdoba, Argentina.

emsantos@uaeh.edu.mx

ce130148@uaeh.edu.mx

El paté es un producto cocido tipo emulsión untada hecho de hígado picado, grasa y carne mezclada con agua y diferentes aditivos, tratado térmicamente y envasado en recipientes de vidrio o metal. A pesar del importante aporte de proteínas, vitaminas A y B, además de hierro, el paté es considerado como un producto alimenticio alto en calorías porque contiene una cantidad significativa de grasa (25-45 %), incluyendo ácidos grasos saturados. Por lo que su consumo habitual se asocia con un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas como la obesidad, las enfermedades coronarias y el cáncer. Con la intención de disminuir estos efectos adversos y mejorar el valor nutricional, se han propuesto diferentes estrategias, desde la sustitución parcial de grasa animal por ácidos grasos insaturados fuentes vegetales y aceites marinos hasta la incorporación de productos no cárnicos con compuestos bioactivos, para ofrecer productos cárnicos saludables, pero sin comprometer sus características sensoriales y propiedades fisicoquímicas. En este contexto, los hongos comestibles podrían ser una alternativa como fuente de compuestos bioactivos vegetales para reducir la grasa en los patés y también la sal por la presencia de umami que es potenciador del sabor. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la sustitución parcial del 50 % de grasa y sal en el paté por la adición de harinas hidratadas de *Agaricus bisporus* (Ab) y *Pleurotus ostreatus* (Po) del 7,5 % (hidratado 50/50 p/p) y el 10 % (hidratado 70/30 p/p) como sustitutos parciales de grasas y sales (cloruro de sodio y fosfatos) sobre las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del paté durante el almacenamiento en frío. Fisicoquímicamente, se determinó composición proximal (humedad, grasa, proteína, fibra, cenizas), concentración de sodio, composición de aminoácidos, oxidación lipídica (TBARS), color (parámetros Cielab) y textura (perfil TPA). Microbiológicamente se determinó recuento total,



pseudomonas, bacterias acidolácticas y psicrotrofos. Sensorialmente se realizó una prueba hedónica con un panel entrenado formado por 20 personas valorando color, decoloración, olor y sabor. La adición de las harinas de hongos aumentó la humedad, la fibra dietética y el contenido de proteínas mejorando el valor nutricional de los patés. La harina de hongos influyó en los parámetros de color y también en la textura, especialmente con Ab, obteniendo patés más oscuros y duros con la adición del 10 % de harina de hongos. Sensorialmente, el olor y el sabor con adición del 7,5 % de harina de hongos se consideraron aceptables, considerando que la adición hidratada en una proporción de 50/50 p/p es la más adecuada para mejorar el valor nutricional de este producto sin afectar significativamente las propiedades sensoriales. Por tanto, la adición de harinas Ab y Po fue una estrategia factible para reemplazar parcialmente la grasa y las sales en el paté.

Palabras Clave: reducción de grasa y sal, hongos comestibles, productos cárnicos saludables, emulsiones en caliente.



Evaluación sensorial de infusiones artesanales formuladas con materias primas herbales y frutales del Norte Argentino

AUCACHI AC (1), CRUZ MG (1), BAZALAR PEREDA MS (1,2), VITURRO CI (1,2)

- (1) Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería, Ítalo palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (2) CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
any.aucachi@gmail.com

La demanda de los consumidores por alimentos naturales aumentó en los últimos años y cada vez crece un mayor interés en sus propiedades funcionales. La región noroeste de Argentina es una de las zonas con mayor riqueza de especies biológicas en cuanto a sus diversidades agroecológicas y genéticas. Dentro de esta región, la provincia de Jujuy, con sus distintas subregiones proveen un marco propicio para el crecimiento de distintas especies vegetales, como es el caso de las plantas aromáticas y medicinales (PAM) en la zona de Quebrada y Puna, y de plantas frutales en la zona de Yungas, esto, por sus particulares condiciones climáticas y fitogeográficas. Con el fin de aprovechar la flora que crece en la provincia y su potencial terapéutico y funcional, se formularon infusiones artesanales utilizando como materias primas hojas de PAM y de plantas frutales. El objetivo de esta investigación fue evaluar sensorialmente infusiones artesanales formuladas a partir de hojas de molle (*Schinus molle* L.), hojas de muña-muña (*Clinopodium gilliesii* Benth. Kuntze) y hojas de mango (*Mangifera indica* L.). Las infusiones fueron formuladas considerando un diseño de mezclas Simplex Lattice, dando un total de 12 formulaciones, las cuales fueron evaluadas en su capacidad antioxidante a través del método de DPPH. Se seleccionaron las tres formulaciones que presentaron mayores actividades antioxidantes para ser evaluadas sensorialmente. Las formulaciones seleccionadas fueron: dos mezclas binarias: F6 (33% de hojas de muña-muña y 67% de hojas de mango), F9 (33% de hojas de mango y 67% de hojas de muña-muña) y una ternaria F10 (33,3% de hojas de mango, 33,3% de hojas de muña-muña y 33,3% de hojas de molle). El análisis sensorial se realizó con jueces no entrenados, consumidores habituales de infusiones herbales. Se utilizó una escala hedónica de 9 puntos para evaluar aceptabilidad sensorial (aroma, sabor, color y agrado general). Se solicitó describir las muestras a través de preguntas CATA. Un Análisis Factorial de Correspondencia (AFC) facilitó definir el perfil sensorial descriptivo de cada infusión. Los resultados de las puntuaciones de los jueces no mostraron diferencias significativas entre los atributos de cada formulación ni en el agrado general. Sin embargo, se presenta una tendencia a las mayores puntuaciones en color, sabor, aroma y agrado general en la formulación F6 con puntajes entre 6,90 y 7,40 (valores por encima de la media con tendencia a "me gusta moderadamente"). La formulación F10 fue la segunda con mejor puntaje en cuanto a color, sabor y agrado general (6,83; 6,93 y 6,60 respectivamente). La formulación F9 obtuvo las menores puntuaciones en los atributos sensoriales color, sabor, y en el agrado general. El AFC mostró que los jueces caracterizaron a F6 (formulación con mayor tendencia de preferencia), como una infusión de color claro, aromaherbal, sabor suave y refrescante. Probablemente, estas características influenciaron en la preferencia de los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

jueces, a diferencia de las formulaciones F9 y F10 que se encuentran más relacionadas con características color intenso, sabor fuerte y medicinal, regusto y astringencia.

Palabras Clave: Color, Aroma, Sabor, Agrado general, Análisis factorial de correspondencia.



Estudio de las propiedades fisicoquímicas de las materias primas. Efectos sobre la calidad del jamón cocción lenta

CAGNOLI J (1), PALACIO MI (2), DIAZ M (1), DIETZ D (3), RUBEL I (3), LATORRE ME (2,4)

- (1) Departamento de Tecnología y Calidad de Alimentos. Facultad de Ciencias Veterinaria, UNCPBA. Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), CONICET, CICPBA. Departamento de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Núcleo Tecnología de Semillas y Alimentos. Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ingeniería, UNCPBA. Av. Del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
- (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) CIVETAN. Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
latorre.emilia@gmail.com

Las características composicionales y fisicoquímicas de la materia prima (MP) presentan importancia fundamental en la calidad de producto elaborado (PE). Los principales factores intrínsecos que afectan de manera directa a la calidad de un producto cárnico cocido son: proteínas y lípidos presentes en los cortes tisulares; pH y humedad de la carne empleada como MP. Estos factores impactan sobre las características sensoriales y estabilidad del PE. El pH de la carne post-sacrificio condiciona el grado de desnaturalización proteica. La demanda de los consumidores de carnes magras, ha llevado a producir animales de razas magras (52,5-60% magro de la canal de cerdo) propensas a presentar descenso rápido de pH, alcanzando valores de $\text{pH} < 5,5$, provocando acentuada desnaturalización proteica y consecuente obtención de carnes pálidas, suaves y exudativas (C-PSE). La C-PSE presenta baja capacidad de retención de agua, pérdidas por cocción elevadas, baja jugosidad y textura blanda, siendo características indeseables para la elaboración de productos cárnicos cocidos. Conocer las características de las MP: tejidos musculares, grasos y de cobertura, permitirán mejorar el PE o modificar in-situ variables de formulación y producción, que permitan evitar efectos indeseados sobre el PE. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la composición química y propiedades fisicoquímicas de las MP, empleadas para la elaboración de jamón cocción lenta, sobre la composición química y color de estos. Sobre las MP, se evaluó el contenido de: proteínas, humedad, lípidos y cenizas totales y propiedades fisicoquímicas: pH y color. Los jamones fueron elaborados en planta productiva Cagnoli S.A. acorde a la formulación propia de los productores. Se evaluó en estos la composición química y color. Los resultados mostraron diferencias significativas en los valores de pH de las carnes, hallando en 4 de los 10 lotes estudiados, valores de $\text{pH} < 5,5$ (C-PSE). Las muestras C-PSE presentaron además bajas HR (65- 71%), esperable para este tipo de carnes. El contenido de proteínas, lípidos y cenizas totales de las carnes no presentaron diferencias entre los lotes ($26,1 \pm 3,1$; $1,01 \pm 0,24$; $1,13 \pm 0,03$ g/100g base húmeda (b.h.), respectivamente). Los tejidos adiposo y cobertura presentaron un contenido lipídico de $18,4 \pm 2,52$ y $5,8 \pm 2,4$ g/100g tejido (b.h.), respectivamente. Sus elevados contenidos deberían considerarse en futuros desarrollos de PE bajos o reducidos en grasas totales. Los



valores de luminosidad (L^*) y amarillez (b^*) fueron mayores en las C-PSE. Los jamones obtenidos, no presentaron diferencias significativas en el color ($L^*:60,7\pm5,1$; $a^*:12,1\pm1,7$; $b^*:6,8\pm1,2$). Sólo 3 muestras presentaron un contenido de HR<70%. Los resultados muestran que, si bien los cortes de carne empleados como MP presentaron características fisicoquímicas y %HR heterogéneas, el procesamiento (salazón-cocción), permitió alcanzar jamones con características homogéneas. El porcentaje de C-PSE en cada lote de elaboración, características de ternura y sinéresis de los PE durante el almacenamiento deberían ser evaluada en un futuro, dado que son factores relevantes para la industria de procesamientos cárnicos. Los resultados sugieren la importancia de profundizar y ampliar los estudios de las MP, porcentajes de C-PSE e impacto sobre los PE. Agradecimientos: Proyecto Proyectos Estratégicos de Investigación, Desarrollo y Transferencia (PEIyD-2021) y Empresa Cagnoli SA.

Palabras clave: Tejido muscular, tejido adiposo, análisis composicional, calidad de producto elaborado.



Efectos del uso combinado de NaCl y KCl en jamones cocidos sobre parámetros fisicoquímicos

DIETZ D (1), RUBEL I (1), PALACIO MI (2) Y LATORRE ME (2)

- (1) Núcleo Tecnología de Semillas y Alimentos. Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ingeniería, UNCPBA. Av. Del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET-CIVETAN. Departamento de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
latorre.emilia@gmail.com

El jamón cocido presenta características sensoriales y propiedades nutricionales dependientes de la carne e ingredientes utilizados para su elaboración, así como su procesamiento. La demanda de alimentos saludables y las exigencias gubernamentales promueven a la reformulación de este tipo de producto cárnico. El desarrollo de jamones cocidos (J) reducidos en NaCl es una necesidad emergente, en respuesta de las nuevas exigencias y demandas de los consumidores. Sin embargo, las funciones tecnológicas del Na⁺ sobre los chacinados, dificulta su eliminación total. No obstante, es factible emplear otras sales cloradas, como sustitutos del sabor y textura y/u otras tecnologías de procesamiento. Este trabajo planteó evaluar el efecto de diferentes combinaciones de NaCl:KCl sobre las características fisicoquímicas jamones cocidos, análogos al comercial. La formulación de mayor contenido de NaCl fue 330 Mm y su relación porcentual NaCl:KCl (100:0) se basó en la formulación del jamón cocido industrial actual, J-100:0 y se evaluaron combinaciones: J-50:50; 30:70; 10:90 y 0:100 (%:%) NaCl:KCl, respectivamente. Mientras que las combinaciones de los ingredientes restantes de la salmuera (Na₃PO₄, NaNO₂, NaNO₃ y saborizantes) se mantuvieron constantes en todas las muestras, con base en una formulación industrial. Las carnes de cerdo fueron inyectadas manualmente, envasadas al vacío y almacenadas 24 h-4 °C, a fin de alcanzar la difusión de las sales en toda la pieza. Luego las muestras fueron cocidas a 70 °C-1 h y enfriadas rápidamente en inmersión de agua fría (20 min-5 °C). Los jamones fueron almacenados a 4 °C - 5 días. Se evaluó el contenido de humedad, lípidos y cenizas totales; pH y color (CIELab) sobre los J-formulados. El contenido de sodio total fue cuantificado por fotometría de llama. Las formulaciones no presentaron diferencias sobre el contenido de lípidos y cenizas totales. La %HR no presentó diferencias significativas (70-74%). Sin embargo, J-100:0 presentó el menor y J-50:50 el mayor contenido. Asimismo, estos valores y sus variaciones resultaron equivalentes a los J-industriales. Todas las formulaciones mantuvieron un valor calórico cada 100 g de producto de 104-123 kCal. El contenido de sodio cuantificado fue consistente con la reducción molar de Na⁺ realizada en cada formulación, obteniéndose un rango entre 686 y 194 mg/100g. Los valores de pH fueron equivalentes entre las formulaciones, con un valor promedio 6,25±0,10. Las distintas combinaciones de sales utilizadas (NaCl:KCl) modificaron los valores de los parámetros de color, CIELab. Se observó que a mayor contenido de K⁺ aumentaron los valores del parámetro b*. Las formulaciones presentaron valores de L* en el rango de 60-72, esto puede deberse a la inyección manual y ausencia de masajeo. En J-50:50 el croma disminuyó y hue resultó comparable y equivalente entre las formulaciones J-100:0 y jamones industriales. Los resultados obtenidos a escala



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

laboratorio, son prometedores para contribuir al desarrollo de jamones reducidos en Na⁺. Asimismo, es necesario el desarrollo a escala piloto y los estudios sensoriales para avanzar en la evaluación de aspectos tecnológicos, de proceso, y aceptabilidad. Agradecimientos Proyecto de Fortalecimiento UNICEN (2021). Empresa Cagnoli SA.

Palabras clave: chacinados cocidos, reducido en sodio, formulación de salmueras.



Producción y evaluación sensorial con consumidores de bebidas alcohólicas obtenidas por fermentación de lactosuero y jugos de frutas

GÓMEZ GA (1), CUFFIA F (1,2), NAGEL OG (3), ALTHAUS RL (3), CERUTI RJ (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(3) Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional del Litoral (UNL), R.P.L. Kreder2805, Esperanza, Santa Fe, Argentina.

rceruti@fiq.unl.edu.ar

La industria láctea genera grandes cantidades de lactosuero, de elevado contenido en materia orgánica (mayormente lactosa y proteínas del lactosuero), de manera que su vertido inapropiado tiene impacto ambiental. Una alternativa interesante de aprovechamiento del lactosuero es el empleo de la levadura facultativa *Kluyveromyces marxianus*, debido a su capacidad para utilizar lactosa como fuente de carbono. El carácter GRAS (generalmente considerado seguro) de la levadura permite evaluar su uso para la producción de bebidas alcohólicas fermentadas. En este trabajo se propone como objetivo el desarrollo y la caracterización sensorial de bebidas alcohólicas obtenidas a partir de mezclas binarias de lactosuero y jugos de fruta fermentados. Para la fermentación de lactosuero se utilizó *K. marxianus* LFIQ K1, cultivada (24 h, 30 °C) sin agitación. En cuanto a las frutas, se utilizó jugo de naranja (sólidos solubles, SS 12,9 ± 0,2 °Brix) y pulpa de frutilla (SS 8,8 ± 0,0 °Brix), fermentados utilizando la cepa comercial *Sacharomyces cerevisiae* SafAle S-04 (48h, 18 °C) sin agitación. Los medios fermentados fueron centrifugados (10 min, 1000 g) y con los sobrenadantes se prepararon las bebidas por mezcla 1:1 del lactosuero fermentado con jugo fermentado de naranja (bebida SP-NAR) y de frutilla (SP-FRU) y el agregado de sacarosa (4% p/v en ambos casos). Se determinaron los valores de pH, SS, etanol, y recuento de mohos y levaduras (RMyL). Se realizó una evaluación sensorial con consumidores (según la norma ISO8589) en la que participaron 101 voluntarios. Para cada bebida, cada participante evaluó la aceptabilidad usando una escala hedónica horizontal de 1 a 9 puntos, y completó luego una pregunta del tipo Check-All-That-Apply (CATA), abarcando 24 términos relacionados a las características sensoriales de las bebidas fermentadas, en la cual seleccionó aquellos que considerara apropiados para describir cada bebida. Para SP-NAR se observaron los valores de pH, SS, tenor alcohólico y RMyL 3,7 ± 0,0; 8,5 ± 0,0 °Brix; 3,56 ± 0,03% v/v y 2,5 ± 0,2 x 10⁵ CFU/mL, y para SP-FRU 3,6 ± 0,1; 6,6 ± 0,0 °Brix; 2,1 ± 0,1% v/v y 1,7 ± 0,4 x 10⁵ CFU/mL. Para ambas bebidas se obtuvieron puntajes de aceptabilidad promedio mayores a 5 y significativamente diferentes (p < 0,05) entre sí: 6,28 ± 1,46 para SP-FRU y 5,77 ± 1,73 para SP-NAR. Solo considerando aquellos términos seleccionados por 30% o más de los consumidores, la bebida SP-NAR fue descrita por los descriptores frutal, refrescante, dulce, agria, alcohólica, ácida, sabor lácteo, suave y color claro, mientras que SP-FRU por los términos frutal, refrescante, dulce, agria, color intenso, alcohólica, ácida, suave y sabor a



frutilla. Según la frecuencia con que fueron seleccionados en cada bebida, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para 9 de los 24 términos de la pregunta CATA: frutal, diluido, color intenso, concentrado, alcohólico, sabor lácteo, sabor a frutilla, color claro y presencia de pulpa. Se realizó posteriormente un Análisis de Penalización que permitió identificar los descriptores con mayor influencia positiva sobre la aceptabilidad: suave, refrescante, natural, frutal y dulce. Se obtuvieron bebidas alcohólicas de baja graduación con buenas características fisicoquímicas y sensoriales. Los resultados obtenidos brindan además información valiosa en vistas a futuras mejoras para esta alternativa novedosa de aprovechamiento del lactosuero.

Palabras Clave: Suero lácteo, levaduras, aceptabilidad, cuestionarios CATA.



Preparación de galletas con adición de harina de chañar brea

KAREN GIL MILAC (1), TORRES F (2), DIAZ D (2), MASUELLI M (2), BIANCIOTTI G (3)

- (1) Ingeniera en Alimentos, FQByF-Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.
- (2) INFAP-CONICET y FQByF-UNSL, San Luis, Argentina.
- (3) Empresa "Tío Yaco, Alimentos sin Gluten", San Luis, Argentina.

masuelli@unsl.edu.ar

En el presente trabajo se formularon galletas a base de almidón de maíz (145 g), harina de arroz (75 g), fécula de mandioca (25 g), polvo para hornear (5 g), huevo (uno), azúcar (75 g) y margarina (50 g), con adición de harina de goma chañar brea (GCB) en concentraciones crecientes. El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de la adición de harina de GCB como ligante en la galleta. Se realizaron 5 (cinco) formulaciones con diferentes concentraciones en base seca de GCB, las concentraciones empleadas fueron 0, 3% (7,5 g), 5% (12,5 g), 7% (17,5 g) y 10% (25 g). La cocción se realizó a 185 °C por 12 minutos. Como muestra control se utilizaron galletas sin GCB, preparadas en forma análoga. A todas las galletas se le determinó color, textura y se realizó una evaluación sensorial del tipo test hedónico, donde se evaluaron características visuales, presentación, características olfativas y gusto en una escala del 1 al 9. La textura fue evaluada con un texturoméetro Brookfield y la colorimetría con MiniScan EZ. Todas las pruebas fueron realizadas por triplicado. Las galletas cocidas con adición de harina de GCB presentaron un módulo de Young de 0,56 MPa y 0,68 MPa para 7% y 0%, respectivamente. Para todas las galletas el color es similar, marrón claro, con $L^* = 70$, $a^* = 1$, $b^* = 21$. Las galletas presentaron aproximadamente 40 mm de diámetro y 9 mm de espesor. Se determinó el Factor Cookie, resultando 8,35 y 7,89 para las galletas de 0% y 10%, respectivamente. En cuanto a la evaluación sensorial, fueron consultadas 10 personas no entrenadas de diferente sexo y edad, el resultado mostró que las galletas con GCB poseen buen olor y sabor, no son rígidas al morder, no se pegan al paladar y de buen sabor respecto a la galleta control, destacándose las galletas al 7% de GCB con buenas propiedades ligantes. En conclusión, el uso de GCB como aditivo en galletas regionales es muy atractivo y con un futuro muy promisorio en la industria panificadora.

Palabras Clave: galletas, goma chañar brea, color, módulo de Young.



Efecto del aditivado con aceite de alga rico en DHA y fibra cítrica sobre la terneza de carne de pollo

ARAUJO SR (1), FEDERICO FJ (1), FABRE R (3), BIOLATTO A (1), SZERMAN N (2), GALLINGER CI (1)

- (1) Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.
(2) Instituto Tecnología Alimentos - Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria, Hurlingham, Buenos Aires. Argentina.
(3) Universidad Nacional Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
araujo.santiago@inta.gob.ar

La carne de pollo es una de las más consumidas en la actualidad en nuestro país. La pechuga de pollo, corte de mayor importancia de la industria, presenta gran interés de los consumidores en la elección de alimentos saludables. Desde hace muchos años, una de las técnicas utilizadas para aumentar su sabor, terneza y jugosidad es el marinado de la carne por inyección. En Argentina, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) incorporó la Resolución 920/2019 la cual da la denominación de "Carne Aditivada". El objetivo de este estudio fue evaluar la terneza de carne de pollo luego del aditivado con aceite de algas rico en ácido docosahexaenoico (DHA) junto a fibra cítrica y compararlo con un tratamiento convencional utilizado por la industria. En una mezcla industrial suelen usarse sales y espesantes para poder retener mayor porcentaje de agua y resaltar el sabor. El tratamiento con fibra buscó absorber agua y aceite para ser retenida en el propio fillet, y ser una posible alternativa natural y saludable para este proceso. Para ello se utilizaron 240 fillets de pechuga correspondientes a diferentes tratamientos y días de conservación a 4 °C simulando una heladera convencional. Se evaluaron 3 tratamientos (T1: Control sin inyectar; T2: 2% cloruro de sodio + 1,5% tripolifosfato + 0,5% carragenina; T3: 2% aceite de alga + 1% fibra cítrica) durante 3 días de conservación a 4 °C (0, 3 y 6 días). Antes y después de la cocción se realizó el pesado de los filetes individuales para calcular las mermas por cocción mediante el uso de una grilladora doble contacto en donde cada filete fue retirado a la llegada en el centro geométrico a los 71°C. Luego, cada filete fue llevado 24hs a refrigeración (4°C). Pasado este tiempo se procedió a la toma de muestra con sacabocados (3 cilindros de 1,3 cm de diámetro) para la determinación de fuerza de corte mediante texturómetro con cuchilla de Warner Bratzler. El diseño estadístico fue completamente aleatorizado, donde los filetes fueron las unidades experimentales. Las medias se compararon aplicando el test LSD de Fisher y se utilizó un nivel de significancia de 0,05. En la determinación de mermas durante la cocción se observaron diferencias significativas entre los tres tratamientos: T1 (20,48%), T2 (17,62%) y el T3 (25,71%). El T2 tuvo las menores mermas por cocción, corroborando como las mezclas de sales retienen mayor cantidad de agua. En cuanto a la fuerza de corte también existieron diferencias significativas en los 3 tratamientos siendo nuevamente el T2 (1,30 Kgf) el que menor fuerza necesita para ser cortado, seguido de T3 (1,73 Kgf) y por último el T1 (2,03 Kgf) con una fuerza mayor que las anteriores. Este estudio demostró que la carne de pollo inyectada con aceite de algas y fibra cítrica es más tierna que el producto sin inyectar, pero no de la misma magnitud que el tratamiento con sales utilizado actualmente por la industria.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Aceite de alga, aditivos, textura.



Estudio de parámetros fisicoquímicos en carne de pollo aditivado con aceite de alga y fibra cítrica

ARAUJO SR (1), FEDERICO FJ (1), BIOLATTO A (1), SZERMAN N (2), FABRE R (3), GALLINGER CI (1)

(1) Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

(2) Instituto Tecnología Alimentos - Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria, Hurlingham, Buenos Aires. Argentina.

(3) Universidad Nacional Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

araujo.santiago@inta.gob.ar

La carne de pollo posee baja concentración de ácidos grasos poliinsaturados presentando valores de ácido α -linolénico, ácido docosahexaenóico (DHA) y ácido eicosapentaenoico (EPA) de 29 mg, 6 mg y 3 mg/100 g, respectivamente. DHA y EPA provienen de fuentes principalmente marina como peces, mariscos y algas; siendo alimentos poco consumidos en nuestra región. Entre los procesos para mejorar la calidad de la carne; el aditivado por inyección es el más utilizado actualmente en la industria. El presente trabajo utilizó estategología para adicionar al filete de pechuga componentes beneficiosos como DHA y fibra cítrica, y compararlo con un aditivado industrial convencional. Se evaluaron diferentes parámetros fisicoquímicos post aditivado (pH, color, humedad, cenizas y drip loss) de la carne de pechuga de 3 tratamientos (T1, Control sin inyectar; T2: 2% cloruro de sodio, 1,5% tripolifosfato, 0,5% carragenina; T3: 2% aceite de alga, 1% fibra cítrica) a 3 días de conservación a 4 °C. Se utilizaron 180 filetes de pechugas para determinar pH durante los días de conservación (0, 3 y 6 días), 60 filetes para color (post inyección), drip loss (48 y 72 horas), y 72 filetes para humedad y cenizas. El diseño estadístico fue completamente aleatorizado, donde los filetes fueron las unidades experimentales. Las medias se compararon aplicando el test LSD de Fisher y se utilizó un nivel de significancia de 0,05. En la determinación de pH se pudo apreciar que el T2 (6,18) presentó diferencias significativas vs. T1 (6,02) y T3 (5,99), resultados que pueden atribuirse a los aditivos usados en el proceso, como el cloruro de sodio que aumenta la fuerza iónica y los tripolifosfatos que lo incrementan dado que es una sal alcalina. No existió una interacción entre tratamientos y días de conservación en los valores de pH. En cuanto al color hubo diferencias significativas entre los tratamientos en el valor L*. El mayor valor lo presentó el T3 (65,47), posiblemente representado por la fibra cítrica, seguido por T2 (57,78) y T1 (55,19). No hubo diferencias entre tratamientos en valor a*, mientras que en b* se pudo apreciar que T3 (1,23) presentó diferencias significativas con el resto, probablemente debido al aceite de alga. No hubo interacción entre tratamientos y días de conservación, pero si en los valores de humedad y cenizas entre los tratamientos. Como era de esperar el T2 presentó el mayor porcentaje de humedad (77,74%) y cenizas (1,70%) con respecto a T1 (74,92%; 1,14%) y T3 (76,74%; 0,91%), respectivamente. Esto se debió a que presentó adición de sales inorgánicas mientras que T1 y T3 presentaron material orgánico. Por otro lado, se observaron diferencias significativas a 24 y 48 horas en la determinación de drip loss a 4° C en T3 (3,37; 1,31) con respecto al T1 (1,11; 0,74) y T2 (1,15; 0,79), respectivamente. En conclusión, la adición de aceite de algas y fibra cítrica mediante aditivado por inyección en la carne de pechuga produjo una coloración diferente (L*, b*) y un mayor drip loss



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

que los demás tratamientos.

Fuente financiamiento: PD I153 “Estrategias tecnológicas innovadoras para la transformación y preservación de alimentos” cartera 2019 INTA

Palabras Clave: pechuga, DHA, sales.



Optimización y estandarización del proceso de elaboración de ricota a base de suero de queso de cabra

YAPURA EA (1), ALCOCER JC (1,2), LENZ RM (2), GUITIÁN MV (2), VILLALVA FJ (1), OLIVARES LAMADRID AP (1,2), RAMÓN AN (1,2), IBARGUREN C (1,2), LÓPEZ EP (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.

(2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI-CONICET-UNSa), Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.

emiilceyapura@gmail.com

estelapatricialopez@gmail.com

El lactosuero es el principal residuo de la producción quesera. En las comunidades queseras rurales del noroeste argentino, este subproducto es utilizado mayormente como alimento animal o es descartado inadecuadamente como efluente líquido, desaprovechando su potencial nutricional y económico. Por este motivo, se propuso el desarrollo de prototipos de ricota a partir del suero de queso de cabra, con el fin de maximizar su aprovechamiento nutricional, minimizar su impacto ambiental y ampliar la producción láctea local. El proceso de elaboración se estandarizó inicialmente a partir de suero de queso de cabra (SQ) provisto por EEAA INTA Cerrillos (Salta) y leche de cabra (LC) de un productor familiar de Vaqueros (Salta). Se trabajó con el siguiente esquema productivo: la mezcla SQ:LC se llevó a 90°C por 15 min, y cesando el calentamiento se inició la acidificación hasta pH 5,2-5,4, manteniendo luego a 75°C durante 15 min. Posteriormente se procedió al desuerado/drenaje, pesado y envasado (4-8°C). Se analizaron las siguientes variables del proceso: proporción mezcla SQ:LC (4:1, 2:1, sin agregado LC) y acidificante utilizado (ácido cítrico (AC) 10%, 25%, 50% p/v; jugo de limón filtrado (JL), sin agregado acidificante). Se determinó en cada caso: pH, grasas y proteínas de las materias primas y del suero de ricota residual, y rendimiento del proceso. Se obtuvieron seis prototipos diferentes: tres ricotas obtenidas de una mezcla SQ:LC (4:1), acidificadas con AC, JL o sin acidificante (precipitada por tratamiento térmico (TT)) (SQ/LC+AC; SQ/LC+JL; SQ/LC+TT, respectivamente) y tres elaboradas solo con suero, acidificadas con AC, JL o sin acidificante (con TT) (SQ+AC; SQ+JL; SQ+TT, respectivamente). Las ricotas obtenidas presentaron distintas texturas, y características sensoriales favorables relacionadas al aspecto. El rendimiento fue mayor para las ricotas de mezclas SQ:LC, siendo similar para SQ/LC+AC (5,2%); SQ/LC+JL (5,6%) y casi nulo para SQ/LC+TT, que resultó un producto de grumos poco firmes y por lo tanto no retenidos durante la filtración. Para las ricotas elaboradas solo con SQ, el rendimiento fue menor (SQ+AC (3,2%); SQ+JL (2,8%); SQ+TT (3%)). Se determinó una pérdida total de grasas en el suero residual para la ricota SQ/LC+TT, mientras que los valores de proteínas fueron similares para las tres ricotas SQ/LC. En el caso de las ricotas elaboradas solamente con SQ, el contenido de proteínas y grasas en los sueros residuales fue similar. A partir de este análisis, se seleccionaron dos líneas productivas de ricota: 1) SQ/LC+JL, ya que esta mezcla presentó mayor rendimiento y la acidificación con JL resulta más práctica para los productores rurales; y 2) SQ+TT, ya que economiza materia prima al no utilizar LC, logrando un producto con rendimiento aceptable y



características similares a los acidificados. Se avanzó en la optimización del proceso de elaboración de queso ricota orientado a recuperar los nutrientes del lactosuero para convertir este remanente en un producto rentable con impacto positivo en la economía familiar y regional.

Palabras Clave: Ricota, leche de cabra, suero caprino.



Production of phosphate-free meat emulsions using a clean label strategy

PINTON MB (1), LORENZO JM (2), SEIBT ACMD (1), DOS SANTOS BA (1), DA ROSA JL (1), CORREA LP(1),
CICHOSKI AJ (1), TEIXEIRA A (3), CAMPAGNOL PCB (1)

(1)Federal University of Santa Maria, Av. Roraima, 1000, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil.(2)Meat Technological Center, Adva. Galicia nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao dasViñas, 32900 Ourense, Spain.

(3) Polytechnic Instituto of Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.
paulocampagnol@gmail.com

The combination of high-power ultrasound (HPU) and bamboo fiber (BF) was investigated as a clean label strategy to produce phosphate-free meat emulsions. The samples were made with the addition of 0 and 0.25% of alkaline phosphate and 0, 2.5, and 5% BF. Immediately after filling, the samples were sonicated for 27 min at normal mode, 25 kHz, 60% amplitude, and 20 °C. The samples made with BF and without phosphate showed a reduction close to 50% in the water and the fat exudations compared to the control made with phosphate. The addition of 2.5% BF effectively compensated for the texture changes due to the absence of phosphate. HPU improved the effect of BF on the texture of meat emulsions by increasing by 50% the cohesiveness measured in the TPA analysis. No great impact of HPU and BF was observed on the oxidative quality of the samples. However, the TBARS assays and the sensory evaluation demonstrated that the absence of phosphate increased the lipid oxidation of the samples from the beginning of storage.

Keywords: Ultrasound; phosphate replacer; bamboo fiber; lipid oxidation; healthier meat products.



Combination of ultrasound, micronized salt, and low KCl level as a strategy to produce low-sodium emulsified sausages

DA ROSA JL (1), RIOS-MERA JD (2), CONTRERAS CASTILLO CJ (3), LORENZO JM (4), PINTON MB (1), DOS SANTOS BA (1), CORREA LP (1), CICHOSKI AJ (1), CAMPAGNOL PCB (1)

(1)Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil.(2)Universidad Nacional de Jaén, Jaén, Peru.

(3) Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brazil.

(4) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Adva. Galicia nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, Spain.

paulocampagnol@gmail.com

This study evaluated the combination of high-power ultrasound (HPU), micronized salt (MS), and low KCl levels as a strategy to produce low-sodium Bologna-type sausages. Samples with 50% NaCl reduction were made with regular salt (RS) or MS and 0.5% KCl. The sausages were sonicated for 27 min in an ultrasonic bath (25 kHz, 60% amplitude, normal mode, 20 °C) immediately after filling. The sodium reformulation strategy effectively compensated for the emulsion stability and texture profile defects caused by the NaCl reduction. Besides, the combination of HPU, MS, and KCl did not cause major impacts on the evolution of pH, Eh, and TBARS values of the sausages during storage (21 days at 4 °C). The use of MS and KCl also allowed a reduction by 50% of the NaCl content (< 42% Na; Na/K ratio: 1.2 to 1.3) of the samples without affecting the salty taste, which was enhanced by the HPU treatment.

Keywords: Emerging technologies; salt replacer; healthier meat products; salty taste.



Production of healthier burgers using linseed oil and pea protein

DE LIMA GUTERRES L (1), PINTON M B (1), DOS SANTOS B A (1), CORREA L P (1), CORDEIRO M W S(1),
WAGNER R (1), CICHOSKI A J (1), LORENZO J M (2), SOSA M S (3), CAMPAGNOL P C B (1)

- (1) Federal University of Santa Maria, Av. Roraima, 1000, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil
- (2) Meat Technological Center, Adva. Galicia n° 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibraodas Viñas, 32900 Ourense, Spain
- (3) Departamento de Alimentos, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Ex-Hacienda El Copal, Carretera Irapuato-Silao km 9, Irapuato 36500, Guanajuato, Mexico
paulocampagnol@gmail.com

Hydrogelled emulsions (HEs) produced with linseed oil and different levels of pea protein (PP) (0, 5, 10, 15, and 20%) were used to replace 50% of animal fat in burgers. The effect of this lipid reformulation on the nutritional, technological, oxidative, microbiological, and sensory quality of the burgers was evaluated during their refrigerated storage (4 °C for 12 days). The reformulated burgers displayed a reduction of more than 40% in fat and an increase of up to 10% in protein contents. Lipid reformulation also increased the PUFA/SFA ratio and reduced the n-6/n-3 PUFAs ratio and the atherogenicity and thrombogenicity indices of the lipid fraction of the burgers. Including PP in the HEs made it possible to obtain burgers of high technological quality and with a sensory quality similar to full-fat products. PP was also efficient in reducing the increase in the lipid oxidation caused by the enrichment with n-3 PUFAs.

Keywords: Lipid reformulation; Saturated fatty acids; Omega 3; Lipid oxidation; Oil restructuring.



Calidad sensorial de la carne de novillitos recriados con dos niveles de alimentación durante la recría

VITTONI JS (1), BIOLATTO A (1), FERRER J (2), TEIRA GA (3), PERLO F (3), JENKO C (3), FABRE R (3),
TISOCCO O (3), ROGER E (3), MUNILLA ME (3)

(1) INTA, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

(2) UNER - FCA, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

munilla.maria@inta.gob.ar

Los niveles nutricionales desde la gestación y durante el primer año de vida definen el potencial de crecimiento y producción de los bovinos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad de la carne de novillitos recriados con distintos niveles de alimentación y provenientes de rodeos con o sin suplementación proteica preparto. Se utilizaron 48 terneros destetados precozmente de 3,2 meses de edad y 86,8 kg de peso vivo (PV), 24 de ellos fueron crías de vacas con suplementación proteica durante el último tercio de gestación. Las madres de los 24 restantes no tuvieron acceso a una suplementación preparto. Según su origen y nivel de alimentación, se distribuyeron en 4 tratamientos (diseño factorial 2x2, 4 repeticiones/tratamiento, 3 animales/repeticion) para evaluar el efecto de la suplementación de las vacas y de una recría con o sin restricción nutricional. Los animales se enviaron a faena con 384,7±13,1 kg PV. A las 24 h se despostaron las medias reses izquierdas y se tomaron muestras del Longissimus dorsi a la altura de la 12ª costilla para medir variables de calidad sensorial de la carne. La terneza de la carne cocida se midió con un texturómetro (Stable Micro System TA-XT2i Surrey) utilizando la célula de Warner-Bratzler. La cuchilla se aplicó perpendicularmente a las fibras musculares para medir la fuerza máxima de cizallamiento (kg F). Se registró el valor medio de 6 cilindros de 1,3 cm de diámetro extraídos de cada muestra. Se determinó el grado de marmoleado mediante comparación de las muestras con patrones fotográficos. La escala utilizada fue: 1= prácticamente inexistente, 2= trazas, 3= leve o escaso, 4= pequeño, 5= modesto, 6= moderadamente abundante. Se evaluaron mermas por cocción (%) mediante la diferencia de peso antes y después de la cocción, empleando plancha de doblecontacto hasta 71°C medido con termo registrador múltiple de temperatura (modelo DX106-1-2, Yokogawa). Los resultados se analizaron por ANAVA ($\alpha=0,05$), test de Tukey. La terneza fue similar entre tratamientos (3,6±0,3 kg F; $p= 0,1175$) independientemente de la suplementación de las madres y del nivel de alimentación de los novillitos. Lo mismo ocurrió con % de mermas por cocción (17,9±1,8; $p= 0,3792$) y el marmoleo (3,1±0,2; $p= 0,8445$). Los novillitos recriados sin restricción se enviaron a faena con 11,9 meses de edad y los restringidos con 13,4 meses, presentando diferencia estadística en la edad ($p<0,0001$). En todos los casos, fue posible el envío a faena de novillitos livianos y similares características sensoriales de la carne. El modelo de alimentación sin restricción nutricional redujo el tiempo de engorde, alcanzando similares niveles de producción y calidad de carne.

Palabras Clave: novillitos, recría, calidad de carne.



Effect of pork fat replacement by other fat sources in goat and sheep meat products

Ferreira I (1), Leite A(1), Vasconcelos L(1), Rodrigues S(1), Domínguez R (2), Campagnol PCB (3), Santos EM (4), Lorenzo JM(2), Teixeira A(1)

- (1) Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (3) Department of Food Science and Technology (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
- (4) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Hidalgo, México. teixeira@ipb.pt

Despite not being the most consumed meat in the world compared to pork, poultry, or even beef, there are countries with a long tradition of consuming sheep and goat meat and derived meat products such as hams, sausages, and pâtés, or other processed products. In the Mediterranean area, the most consumed goat and sheep meat come from young milk-fed animals that produce light carcasses highly appreciated by consumers and marketed as quality brands such as Protected Designation of Origin (PDO) and Protected Geographical Indication (PGI). Animal meat that comes out of these quality brands has very low acceptability and commercial value by the consumer. A strategy to add value to these animals is to process the meat in the form of meat products such as burgers, sausages, or pâtés. These meat products are formulated with other ingredients such as pork fat due to their technological and sensory aspects. However, in addition to religious restrictions, pork fat has an undesirable content of saturated fatty acids. Several studies on the reduction or replacement of pork fat in goat and sheep products have been carried out with the aim of offering healthier products. Substitution of ingredients is not a new strategy, although it can cause major changes in the products and therefore requires adequate studies to ensure that the substitution does not have negative effects on the final product quality. Considering previous studies on the subject, it is possible to compile the main variations in the quality products as a result of the replacement of pork fat by other fat sources and highlighting the main limitations of this strategy for future research.

Keywords: small ruminant meat, animal fat replacement, reformulations, healthier meat products.



Influence of Celta pig diet on cholesterol and fatty acid profile of two traditional products

Curros B (1), Echegaray N (1), Teixeira A (2), Bermúdez R (1), Agregán R (1), Rey JF (3), Lorenzo JM (1), Franco D (1)

- (1) Centro Tecnológico da Carne de Galicia, Parque Tecnológico de Galicia, 4, San Cibrao das Viñas, Ourense, (Spain)
- (2) Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança - Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.
- (3) Universidad de La Salle, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Alimentos, Bogotá D.C., Colombia.
teixeira@ipb.pt

The autochthonous Celta pig breed, (Galicia, NW Spain), has an adipogenic metabolism that leads to the deposition of a large amount of fat in its body tissues.

The aim of this research was the valorization of subcutaneous fat from the Celta pig, obtained as a by-product, to elaborated foodstuffs, apart from dry-cured and fermented meat products, evaluating the influence of the pig diet on the fatty acid profile and cholesterol content on two traditional products. For this purpose, 4 pigs were fed with natural resources harvested from the farm (traditional) meanwhile 6 pigs were fed with commercial feeding based on concentrates (conventional). After pigs were slaughtered, the subcutaneous fat was removed to elaborate the traditional products: cake ("bica") and cracklings ("chicharróns") following homemade recipes. After elaboration, the fatty acid profile was analyzed using a gas chromatograph (GC) with a flame ionization detector (FID), meanwhile, total cholesterol was separated and identified using high-performance liquid chromatography (HPLC). One-way ANOVA was employed for statistical analysis and differences were considered significant if $P < 0.05$. The results obtained in this work showed that the pig diet significantly affected the fatty acid profile for the "chicharróns" but not for "bica". Thus, conventional feeding produced a significant ($P < 0.05$) decrease in saturated fatty acids (SFA) and a significantly ($P < 0.01$) increase in polyunsaturated fatty acids (PUFA), as well as omega-3 (n-3) and omega-6 (n-6) for the "chicharróns". The prevalence of monounsaturated fatty acids (MUFA; 31.12-41.23 g/ 100g of fat), followed by saturated fatty acids (21.25-32.92 g/ 100 g of fat) and polyunsaturated fatty acids (7.38-21.19 g/ 100 g of fat) was the same on the two products for both pig diets. Moreover, the predominant fatty acid for each group was the same. Specifically, oleic acid (C18:1n-9), palmitic acid (C16:0) and linoleic acid (C18:2n-6) were the majority fatty acids for MUFA, SFA and PUFA, respectively. Regarding cholesterol content, values obtained ranged between 53.19 to 80.80 mg/ 100 g. Our results indicated that cholesterol content was not significantly ($P > 0.05$) influenced by the pig diet. On the other hand, not only does the diet provided to Celta pigs modified the fatty acid profile and cholesterol content, at least in "chicharróns", but our findings demonstrated that the type of product had a significant influence on the total amounts of SFA, MUFA and PUFA and cholesterol. As expected variations in the recipes in terms of ingredients and amounts explain these differences, especially because



“chicharróns”, is composed of one main raw ingredient, meanwhile, “bica” is elaborated with different ingredients, diluting the effect of the pig diet in the final product. The MUFA and PUFA contents were significantly ($P < 0.01$) higher in “chicharróns” than in “bica”, meanwhile SFA and cholesterol were significantly ($P < 0.01$) lower. In conclusion, the subcutaneous fat from Celta pig could be used for the recovery of traditional products in contrast to industrialized ones, but given the findings, more effort has to be done to improve the finishing diet, to enhance the nutritional profile. The authors are grateful to FEADER (Project 2020/004A) for financial support.

Keywords: animal feed, foodstuff, lipid profile, cracklings, cake.



Incorporación de harina de alpiste (*Phalaris canariensis* L.) en la elaboración de galletitas sin gluten

ROSITO PJ (1), FIORITO R (1), CISTERNAS E (1), JÁTIVA P (3), ORMANDO P (1, 2, 3), GOZZI MS (1)

- (1) Instituto de Tecnología, Facultad de Ingeniería y Cs. Exactas, Universidad Argentina de la Empresa (UADE), Lima 717, CABA, Argentina.
- (2) Instituto Tecnología de Alimentos, (ITA), INTA Castelar, Argentina.
- (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTACONICET mgozzi@uade.edu.ar

El alpiste (*Phalaris canariensis* L.) es una gramínea con un excelente perfil nutricional presentando, por ejemplo, alrededor de un 25% más de proteínas que el trigo. También es libre de gluten, lo que lo hace interesante como materia prima para la elaboración de productos aptos para celíacos. El objetivo del trabajo fue elaborar galletitas con agregado de harina de alpiste, evaluando las características nutricionales y funcionales de las mismas. En el presente trabajo se elaboraron galletitas sin gluten y sin azúcar añadida. Se elaboró una receta control C (50% premezcla comercial sin tacc (a base de harina de arroz, almidón de maíz, fécula de mandioca, goma xántica y goma guar), 24% huevo, 9% aceite de coco, xilitol, estevia, esencia de vainilla y polvo leudante), y dos recetas (R15 y R35) con un 15 y 35% de reemplazo de la premezcla por harina de alpiste. La harina de alpiste utilizada fue donada por la empresa Infraready Ltd (Canadá). Se determinó la composición centesimal (g/100 g), minerales (mg/100g), color (parámetros L (luminosidad), a* (- rojo a + verde) y b* (-azul a + amarillo)) y textura (dureza (g) y fracturabilidad (mm)) a todas las galletitas. Se elaboraron dos repeticiones de las formulaciones, y cada ensayo se realizó por triplicado para todas las formulaciones. Se evidenció un contenido proteico diferente para cada receta ($p < 0,05$), siendo los valores crecientes de $5,99 \pm 0,01$, $7,33 \pm 0,01$ y $9,31 \pm 0,01$ para C, R15 y R35, respectivamente. El contenido de grasa fue levemente mayor para R35 ($15,3 \pm 0,1$; $p < 0,05$). En cuanto al contenido de cenizas, se observó la misma tendencia que para las proteínas, destacándose valores crecientes para Fe ($1 \pm 0,3$, $2 \pm 0,1$ y $2,5 \pm 0,3$), Mg ($15,7 \pm 0,4$, $29,5 \pm 0,8$ y $45,9 \pm 2,8$) y K ($71,3 \pm 4,3$, $99 \pm 2,9$ y $124 \pm 3,3$). Para todos parámetros de color, a mayor valor de reemplazo menor es el valor de dicho parámetro. En cuanto a la dureza, a mayor valor de reemplazo menor es el valor de dicho parámetro, observándose diferencias a partir del 15% de reemplazo. El valor de la fracturabilidad sigue la misma tendencia que la dureza, representando el control C y el R35%, dos extremos con diferencias. De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que, a mayor reemplazo de harina de alpiste en las galletitas formuladas, el contenido de proteínas y minerales es mayor. A su vez, presentan una coloración más oscura que el control, menor dureza y fracturabilidad. El aporte de harina de alpiste mejora el perfil nutricional de las galletitas elaboradas, y con características reológicas aceptables para este tipo de producto. El presente trabajo se realizó con fondos de UADE, proyecto P21T03. Se agradece a la empresa Infraready Ltd. (Canadá) por la donación de la harina de alpiste.

Palabras Clave: cereales alternativos, celiaquía, proteínas alternativas.



Caracterización sensorial de preparaciones lista para consumir, de buena calidad nutricional, cocidas por sous vide

ABALOS RA (1), AVILES MV (1) (2), IGUAL CD (1) (2), BORGIO A (1) (2), NAEF EF (1) (2), GÓMEZ MB (1) (2)

(1) Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Facultad de Bromatología, Gualeguaychú - Argentina

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET- UNER), Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAER), Gualeguaychú - Argentina

rosa.abalos@uner.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue determinar la caracterización sensorial de preparaciones listas para consumir cocidas por sous vide. Se eligieron 119 consumidores, mayores de 18 años, que estudien, trabajen o que por razones ajenas consuman al menos una vez al mes comida lista para consumir. Se evaluaron dos preparaciones: una milhoja de vegetales y un medallón de pollo. Para la primera se utilizaron hortalizas regionales, obtenidas del mercado local (batata, zapallito de tronco, tomate deshidratado), queso tipo barra y un ligante compuesto por huevo, leche en polvo y almidón de maíz. Para el armado se intercalaron los ingredientes y entre cada capa se utilizó el ligante. Para el segundo se trabajó con pechuga de pollo cortada, adicionandocalabaza sin cáscara y zanahoria cocidas a vapor, salvado de arroz blanco y mezcla de especias, se pesaron 80 g y se dio forma circular. Cada una de las preparaciones fueron envasadas al vacío (Vacumm packing 80060/8008). Luego se llevó a cabo el tratamiento térmico mediante la técnica sous vide utilizando la siguiente relación de tiempo y temperatura: 80°C, 50 min, para la milhoja y 75°C, 15 min para el medallón. La caracterización sensorial se midió a través de un cuestionario que incluyó preguntas relacionadas con la textura, el sabor, olor, color, el aspecto de las preparaciones (en la recepción y en el plato servido), la satisfacción general. Se midieron a través de una escala Likert de siete puntos, incluyendo las categorías: “me desagrada mucho” (1), a “me agrada mucho” (7). También se incluyeron preguntas relacionadas a diferentes factores de consumo y probabilidad de compra. La evaluación sensorial fue realizada en el hogar de cada uno de los participantes, a los cuales se les otorgaron las dos preparaciones a estudiar. Se brindó un instructivo que se detallaban como debían reconstituir las muestras, el día y horario de su consumo y la forma de responder al cuestionario. Los resultados revelaron que la mayoría de los consumidores aceptaron tanto la milhoja (100%) como la hamburguesa de pollo y vegetales (92 %) y también reportaron una predisposición por adquirir ambas preparaciones (87 % y 84 %, respectivamente). Las principales características que hicieron atractivo el consumo fueron la calidad (95 %), la disponibilidad en el mercado (89%), la falta de conocimientos prácticos culinarios (87 %), el precio (84 %), la brevedad del tiempo invertido en la preparación (78 %), y la ocupación del consumidor (73 %). Este tipo de preparaciones constituyen una alternativa innovadora para el diseño de productos de mayor calidad nutricional, sin desconocer los requerimientos para su consumo. Es importante destacar que la evaluación sensorial aplicada en este trabajo, permitieron obtener resultados certeros y novedosos enmarcados en el contexto real donde las personas comúnmente se alimentan. También se pudo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

contemplar un mayor número de consumidores que aceptaron hacer la evaluación sensorial, de lo que comúnmente se puede convocar en el ámbito académico. Estas razones hacen interesante este tipo de metodología para investigaciones futuras aplicadas a otros tipos de alimentos como así también grupos de consumidores.

Palabras Clave: Alimentos listos para consumir, sous vide, análisis sensorial, materia prima regional, calidad nutricional.



Estudio de la estabilidad de vitamina C y cambio de color en lechede burra durante su procesamiento térmico

MERCATANTE MM (1), BADIN EE (1), GILL TR (1), LOSINNO L (2), LESPINARD AR (1)

- (1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB), CONICET - UNVM, Av. Arturo Jauretche 1555, Villa María, Córdoba, Argentina.
- (2) Laboratorio de Producción Equina, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
milagro.mercatante@gmail.com

La alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) es una de las de mayor prevalencia en niños de hasta un año de edad. Cuando la lactancia materna no es posible, la leche de burra es considerada una alternativa válida para aquellos lactantes que presentan esta alergia, debido principalmente a que su perfil nutricional es muy similar a la leche humana, y, en especial, a su bajo contenido de caseínas. Además, es una excelente fuente de vitaminas hidrosolubles, entre ellas la vitamina C. Este alimento destinado a lactantes debe ser tratado térmicamente para asegurar su inocuidad microbiológica y prolongar su vida útil. Sin embargo, durante dicho procesamiento, la vitamina C es fuertemente afectada por el calor a la vez que se producen determinadas reacciones que afectan los atributos sensoriales como el color y el sabor. El objetivo del presente trabajo consiste en evaluar la estabilidad térmica de la vitamina C y determinar el cambio de color en la leche de burra durante el procesamiento térmico a diferentes temperaturas y tiempos. Para ello se utilizó leche de burra cruda, la cual fue colocada en tubos de vidrio tapa a rosca y sometida a calentamiento en un baño de agua termostatzado a diferentes temperaturas (60, 70, 80 y 90 °C) y tiempos entre 0 y 120 minutos. A cada muestra se le realizó la medición de los parámetros colorimétricos CIELAB (L^* , a^* y b^*) con un colorímetro Kónica-Minolta CR400 (Japón) y la determinación de vitamina C por HPLC. La leche de burra presentó inicialmente una concentración media de vitamina C de $8,99 \pm 1,92$ mg 100-1 ml, luego de 30 min de tratamiento térmico a 60 °C se observó un aumento en la biodisponibilidad de la vitamina C, mientras que para 70, 80 y 90 °C, la concentración disminuyó un 12, 28 y 25%, respectivamente. Sin embargo, a los 120 min de tratamiento térmico, se observaron pérdidas de vitamina C de entre 11 y 47 % para el rango de temperaturas en estudio (60-90 °C). Con respecto al estudio colorimétrico, se observó que luego de 120 min de tratamiento térmico, las muestras presentaron un cambio total de color (ΔE) de $2,55 \pm 0,42$, $3,39 \pm 0,89$, $3,21 \pm 1,41$ y $9,09 \pm 0,37$ para 60, 70, 80 y 90 °C, respectivamente. Por otro lado, de los tres parámetros colorimétricos medidos y considerados para el cálculo del ΔE , se advirtió que el parámetro b^* fue el más afectado por el tratamiento térmico, con cambios de hasta 65% para 30 min de procesamiento a 90 °C. Los resultados obtenidos podrían ser de interés para evaluar y diseñar tratamientos térmicos que permitan garantizar la inocuidad y al mismo tiempo preservar la calidad de la leche de burra destinada a niños con APLV, minimizando las pérdidas de componentes de calidad para obtener un alimento acorde a los requerimientos nutricionales de los niños en etapa de lactancia.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: valor nutricional, APLV, calidad, tratamiento térmico.



Calidad microbiológica, fisicoquímica y reológica de postres gelificados reducidos en azúcares y elaborados con jugo procesado por luz UV-C

ANDREONE A (1,2,3), SCHENK ML (1,2) FERRARIO MI (1,2), GUERRERO SN* (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, CABA, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- (3) becaria doctoral CONICET.
sniguerrero@gmail.com

Los postres frutales gelificados tradicionales, poseen un alto contenido de azúcar y gelatina. Actualmente, existe parte de la población con estilos de vida veganos/vegetarianos que buscan ingredientes alternativos a la gelatina. Asimismo, productos mínimamente procesados y reducidos o con sustitutos del azúcar están cobrando relevancia. El objetivo del trabajo fue estudiar la inactivación de flora nativa (mohos y levaduras-ML, mesófilos aerobios-MA y coliformes totales-CT) y su evolución durante el almacenamiento (5 ± 1 °C). Asimismo, los sistemas se caracterizaron fisicoquímicamente (pH, °Brix, turbidez, retención de agua-CRA, aw,color) y reológicamente (ensayos de doble compresión y tests oscilatorios-rotatorios dinámicos) durante el almacenamiento refrigerado de geles frutales empleando jugo de naranja industrial, diluido en agua (11,5 °Brix) procesado en un equipo de luz UV-C de flujo Dean a escala piloto (UV-C/T, tubo-coil-FEP, fluencia-entregadaactinometría:390 mJ/cm²; 380 L/h residencia:19 min; 50 ± 1 °C), y un tratamiento de pasteurización (T-coil:80 °C-6 min), pectina de bajo metoxilo y con reemplazo total/parcial de sacarosa-(S) por mezclas de endulzantes no calóricos, eritritol-(E) y rebaudiósido A-(RA). Se evaluaron un control y 2 formulaciones surgidas de un estudio de optimización previo con 27 sistemas-gel elaborados según un diseño experimental Box-Behnken buscando maximizar la CRA; dureza de gel y aceptabilidad sensorial. Las formulaciones resultantes tuvieron la siguiente composición: F1 (control):10 %p/v-S, F2:3 %p/v-S+0,019 %p/v-RA, F3:0,019 %p/v-RA+5,5 %p/v-E. Se aplicaron MANOVA y PCA para determinar diferencias y asociaciones, respectivamente entre los parámetros fisicoquímicos; reológicos y los sistemas evaluados, durante el almacenamiento.No se detectaron CT en todas las etapas del procesamiento y almacenamiento. Los tratamientos UV-C/T y T-coil fueron igualmente efectivos en la inactivación de MA y ML, alcanzándose 0,7-0,8 y 1,3-1,5 reducciones log, respectivamente, para mantenerse constante durante 35 días de almacenamiento. Sólo se detectó un incremento de 1,8 ciclos en la población de ML en F1 al día 25. El PCA reveló que las muestras se encontraron agrupadas acorde a su formulación, independientemente del procesamiento aplicado, mostrando las F1 mayores valores de viscosidad final (6,46 Pa.s), °Brix (20,70), y menores valores de turbidez (2251 NTU) y L*(29,70), seguidos por la F3 y F2. Según el MANOVA se observó una disminución en CRA (F1CRA: 98,5, F2CRA: 98,4, F3CRA: 98,5), viscosidad inicial (μ 0) (F1 μ 0: 778 Pa.s, F2 μ 0: 892 Pa.s, F3 μ 0: 1009 Pa.s), y dureza1 (D1) (F1D1:5,29 N, F2D1:5,26 N, F3D1:7,60 N) luego de 35 días de almacenamiento. Mientras que no se detectaron diferencias en cuanto a los demás parámetros evaluados. Asimismo, según el MANOVA



no hubo diferencias significativas para una misma formulación según se elaborara con jugo UV-T ó T-coil para igual día de almacenamiento evaluado. En cuanto al espectro mecánico, las formulaciones mostraron un comportamiento de sólido gel débil ($G' > G''$) durante el almacenamiento. Este estudio permitió obtener una formulación alternativa para un postre gel frutal (F3), elaborada a partir de jugo procesado por luz UV-C asistido, con sustitución total de sacarosa, mostrando características fisicoquímicas y reológicas similares a F1-control y microbiológicamente estable durante 35 días de almacenamiento refrigerada que seguirá en estudio.

Palabras clave: tecnologías emergentes, geles frutales, edulcorantes no calóricos.



Evaluación sensorial de geles reducidos en azúcares, elaborados con pectina de bajo metoxilo y jugo frutal preservado por luz UV-C

ANDREONE A (1, 2,3), SCHENK ML (1,2) FERRARIO MI (1,2), GUERRERO SN* (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (3) Becaria doctoral de CONICET.
sniguerrero@gmail.com

La tendencia actual hacia el consumo de alimentos con procesamiento menos severo y elaborados con ingredientes naturales, viene acompañada por la exigencia de los consumidores, quienes demandan alimentos más saludables (p.ej. reducidos en azúcar). Porello, al desarrollar nuevos productos, resulta determinante conocer y caracterizar sus preferencias, gustos y expectativas. El objetivo de este trabajo fue determinar la percepción sensorial por consumidores mediante un test de campo de geles-postre, empleando jugo de naranja industrial especialmente elaborado para este fin y convenientemente diluido (1:6/11.5° Brix/A=0,7 cm-1/UVT%=19%) procesado en un equipo de luz UV-C flujo tipo Dean (UV-C/T, 50L//tubo-coil FEP//fluencia entregada-actinometría: 390 mJ/cm²//380 L/h//1894,8 kJ/L/pasada//residencia: 19 min; D/Dc=0,05; Re: 5090//N° Dean: 1109//50±1°C), pectina de bajo metoxilo y reemplazo total/parcial de sacarosa (S) por combinaciones de povidona (P), eritritol (E) y rebaudiosido A (RA). Se evaluaron un control y tres formulaciones surgidas de un estudio de optimización previo con 27 sistemas-gel elaborados según un diseño de Box-Behnken buscando maximizar la capacidad de retención de agua y dureza de gel. Las formulaciones tuvieron la siguiente composición: F1 (control)= 10% p/v-S; F2=3% p/v-S+0,019% p/v-RA; F3=0,019% p/v-RA+5,5% p/v-E y F4=0,038% p/v-RA+5,5% p/v-E+10% p/v-P. Para el test de campo, se trabajó con 70 consumidores, en el cual se preguntó sobre la aceptabilidad global (escala hedónica de 9 puntos) y por distintos atributos: acidez y dulzor (JAR) y sabor metálico, sabor a naranja, consistencia, brillo, sabor, aroma y amargor (intensidad) en escalas de 5 puntos. Se llevó a cabo un test de penalidad para determinar cuál/es son los atributos de mayor peso en la disminución del puntaje hedónico. La información se analizó mediante MANOVA y PCA para detectar la existencia de diferencias y asociaciones, respectivamente, entre las formulaciones con la aceptabilidad global y los atributos medidos. El MANOVA reveló que las formulaciones F1, F2 y F3 presentaron mayor aceptabilidad global (hedónico: 6,4-6,5, "me gusta moderadamente"; acidez: 2,8-2,9 y dulzor: 2,8-2,9 cercanos al punto justo, sabor metálico: 1,2-1,3 (nulo); sabor a naranja: 2,7-2,9, consistencia: 3,1-3,4; brillo: 3,2-3,3; sabor: 3,7-3,8; aroma: 3,5-3,6 y amargor: 1,8-1,9) que la F4 (hedónico: 5,8±1,6, "me gusta algo"; acidez: 2,9±0,8 y dulzor: 3,2±0,7 cercanos al punto justo, sabor metálico: 1,5±0,7 (poco intenso); sabor a naranja: 2,3±0,9, consistencia: 3,0±0,8; brillo: 3,3±0,7; sabor: 3,3±0,9 aroma: 3,5±0,7 y amargor: 1,9±0,9). El PCA mostró que F4 fue asociada a los valores más altos de sabor naranja, acidez,



sabor metálico, dulzor, sabor amargo y los valores más bajos en cuanto al puntaje hedónico, sabor y consistencia respecto a las demás formulaciones evaluadas. El mayor sabor metálico y amargor hallados podrían atribuirse al contenido de P y la máxima concentración de E usada. El test de penalidad reveló que, en todos los casos, el sabor amargo fue el atributo de mayor peso en la disminución del puntaje hedónico, pero en el caso de F4 se agregó un factor de sabor no agradable. Seseleccionaron 2 formulaciones alternativas para un postre gel frutal (F2 y F3), elaboradas con jugo procesado por luz UV-C, y sustitución parcial/total de sacarosa que fue bien aceptado por los consumidores. Adicionalmente, se pudieron detectar los atributos que tenían mayor impacto sobre la aceptabilidad global del postre frutal para mejorar a futuro la formulación.

Los autores agradecen la donación de los jugos especialmente elaborados para este estudio a las empresas ECA S.A y Tradecos SRL

Palabras clave: productos gelificados, alimentos saludables, test de campo, tecnologías emergentes.



Perfil sensorial de quesos caprinos típicos artesanales

FILI JM (1), LOPEZ MN (2), CHAVEZ MS (1)

(1) INTA EEA Salta, Ruta Nac. 68 Km 172 Cerrillos, Salta, Argentina.

(2) CONICET, Ruta Nac. 68 Km 172 Cerrillos, Salta, Argentina.

fili.marcela@inta.gob.ar

La producción caprina en el NOA es una actividad relevante por aspectos económicos, culturales, alimentarios, profundamente ligadas al territorio. Con la leche caprina, en los Valles Árido y Calchaquí, se elaboran quesos artesanales, con tecnologías vinculadas al saber hacer ancestral; con cuajo fermento o industrial que otorgan cualidades organolépticas típicas al producto. El trabajo se orientó a determinar y medir atributos sensoriales típicos para elaborar un perfil de queso artesanal. En el territorio, se realizaron talleres aplicando metodología SIAL. Se planteó la técnica de asociación libre al concepto “queso/ queso de cabra” que permitió definir cualidades del queso “único”, “auténtico” “típico ideal”. Con la misma metodología, se obtuvieron respuestas de 103 consumidores de quesos en ferias rurales. En un segundo momento, se trabajó con los elaboradores en talleres de evaluación sensorial con quesos artesanales de la región y procedencia variada. Junto a ellos se investigó, construyó y validó, partiendo de aspectos subjetivos, los atributos típicos/críticos sensoriales de sus quesos. Luego, se adaptaron las referencias subjetivas de estos atributos a normas y escalas establecidas, para vincularlos a descriptores sensoriales objetivos en una planilla de evaluación de típicos. En base a estos, 9 jueces entrenados evaluaron los quesos caprinos artesanales, aplicando QDA en escala estructurada de 10 puntos y los perfilaron sensorialmente en atributos de apariencia, olor, gusto, regusto y textura. Los datos se analizaron con el estadístico Infostat mediante estadística descriptiva. La asociación libre al “queso/caprino” destacó los valores simbólicos de la producción, las tareas de abuelas y madres, los quesos se asociaron a otros alimentos regionales (choclo, papa, habas, mate y pan). La apreciación de los consumidores coincidió con muchos de los aspectos mencionados. Los productores definieron a sus quesos como “ricos y sabrosos”; destacaron la “sal justa” para resaltar los sabores típicos y con ello su identidad auténtica. Son apenas ácidos y ahumados, con olores suaves y agradables; son de textura mantecosa, “unta la boca”, compactos y consistentes, no son grumosos ni se desmoronan, son blandos. Tienen “buena forma” y tamaño mediano. Su cáscara es blanco-amarillenta, seca, sin rajaduras ni materias extrañas con marcas del tipo de molde utilizado. El centro del queso es blanquecino, con pocos ojos pequeños. El queso es “oreado” de 7 a 10 días. El Panel sensorial indicó en masa, color ligeramente amarillo, heterogéneo poroso, húmedo y blando; olores lácticos bajos de crema, ácido y típico a la especie, flavor láctico fresco en valores medios de crema, ácido y típico a la especie; salado medio (4) y ahumado solo para el elaborado con cuajo fermento. De modo similar, la textura presentó adhesividad, cohesividad y untuosidad (5-6) mayores al del cuajo industrial; en ambas tecnologías se valoró como blando medio al queso caprino artesanal. La construcción del perfil sensorial abordado desde el territorio, generó una herramienta novedosa, que integró el conocimiento subjetivo de los elaboradores artesanales con los descriptores objetivos del panel entrenado, obteniéndose una valoración similar del queso caprino artesanal. El perfil logrado es valioso tanto para los artesanos elaboradores como para el conocimiento técnico.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Cabras, Atributos, Tipicidad.



Caracterización y calidad sensorial de nueces

VENTRERA N (1), PODESTÁ L (1), LORENZETTI C (1), ZGAIB F (1) GIMENEZ A (1), MIRÁBILE M (1),
GUINLE V (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo, Alte. Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
nventrera@fca.uncu.edu.ar

Es de suma importancia no sólo tener en cuenta el momento oportuno de cosecha de nueces, la demora que se produce en iniciar el secado de las mismas sino también el tipo de pelado y el acondicionamiento. Se trabajó con nueces cv Chandler del Valle de Uco. Luego de cosechadas, las nueces fueron despelonas, lavadas y secadas en hornos. Una parte fue pelada manualmente (partido manual MA) y otra se llevó a un partidero industrial (partido mecánico ME). Las mariposas (o mitades) fueron envasadas al vacío y conservadas a temperatura ambiente (A) (18-20 °C) y frío (F) (4-6 °C) durante 226 días de conservación. Los tratamientos fueron evaluados en distintas fechas (inicio, 96, 155, 189, 208 y 226 días) por un panel de 7 jueces entrenados (n=7). Se confeccionaron las planillas de evaluación sensorial considerando los atributos de aspecto y color para nueces enteras y los atributos de olor, sabores típico, amargo, dulce, picante y rancio para nueces picadas (se picaron para mezclar y homogenizar la muestra evaluada por el panel). También se evaluó preferencia y grado de aceptación con escala de 5 puntos (me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta, me disgusta mucho) y se confeccionaron los perfiles sensoriales. Del análisis de los resultados se desprende que las muestras enteras con partido manual (MA) tuvieron mejor aspecto que las correspondientes a partido mecánico (ME) para todas las fechas de análisis. En cuanto al color a partir de los 208 días de conservación resultaron un poco más oscuras las nueces conservadas en frío tanto para partido manual como mecánico. A los 226 días de conservación todas las muestras se tornaron más oscuras. Las muestras conservadas en frío (F), resultaron mejor evaluadas en cuanto a sabor, color y aspecto que las conservadas a temperatura ambiente (A). Las conservadas en frío de partido manual y mecánico fueron preferidas por el sabor. Con respecto a la presencia de sabores rancio, se detectaron levemente después de los 189 días de conservación en las nueces con pelado mecánico conservadas a temperatura ambiente y frío, y en las de partido manual conservadas a temperatura ambiente, esto coincide con el daño ocasionado por el partido mecánico sobre la piel de las nueces que junto con la temperatura ambiente aceleraría los procesos de enranciamiento.

Palabras Clave: nueces, Chandler, caracterización sensorial, calidad.



Estudio de la aptitud de diferentes genotipos de maíz para la elaboración de polenta

BONGIANINO NF (1,2), STEFFOLANI ME (1,2), BIASUTTI CA (2), LEÓN AE (1,2)

- (1) ICYTAC - CONICET - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
nicolasbongianino@agro.unc.edu.ar

El maíz es un cultivo esencial para la nutrición humana ya que aporta macronutrientes y contribuye a la dieta con diversos fitoquímicos, como compuestos fenólicos, fitoesteroles y carotenoides. Este cereal se utiliza en la elaboración de diversos productos, como cerveza, jarabes, almidón y sémola. La sémola es producto de la molienda de granos duros "Flint" y es tradicionalmente utilizada para la elaboración de polenta. La superficie cultivada en Argentina con este tipo de materiales es baja lo cual genera situaciones de desabastecimiento de materia prima. Por lo tanto, es necesario desarrollar nuevos cultivares con capacidad de adaptación a diferentes regiones geográficas y con buena aptitud para la industria de la polenta. El objetivo del presente trabajo fue analizar las características fisicoquímicas de distintos genotipos de maíz y determinar su potencial para elaborar polenta. Los genotipos utilizados fueron seis líneas endocriadas (L) "B4", "BCOT", "BL04", "BullkASC", "C4B" y "CIM06", cuatro variedades de polinización abierta (VPA) "C6006", "C8008", "C980" y "C990" y un híbrido comercial (H) "AX882". Para las determinaciones físicas se registró el peso hectolítrico (PH), peso de 1000 granos (P1000) e índice de flotación (IF). El grano entero se molió por duplicado utilizando un molino de rodillos Agromatic AQC – 109. La fracción de harina con un tamaño de partícula superior a 297 μm se consideró sémola para polenta, y el rendimiento se registró como g de sémola/100 g de grano entero. Los contenidos de proteínas, lípidos, cenizas y almidón se determinaron según los métodos 46-10.01, 30-25.01, 08-01.01 y 76-13.01 de la American Association of Cereal Chemists, respectivamente. Se simuló la cocción de la polenta utilizando un Analizador de Viscosidad Rápido. La consistencia de la polenta cocida fue medida utilizando un texturómetro. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico InfoStat. Se encontraron diferencias significativas en características físicas como IF registrando valores entre 5,75 % (C4B) y 90,5 % (AX882) y parámetros químicos como contenido proteico donde el híbrido experimental AX882 expresó el menor porcentaje (7,84 %). Por otra parte, la VPA C990 presentó el mayor contenido de lípidos (3,46 %) y la L B4 tuvo el menor contenido de cenizas (0,97 %). Los resultados mostraron correlaciones significativas ($p < 0,05$) entre IF y las propiedades viscoelásticas durante la cocción como pico de viscosidad ($r = 0,72$) y temperatura de pasting ($r = -0,85$). Por otro lado, IF presentó correlación positiva con consistencia de polenta ($r = 0,57$), indicando que los granos más blandos permiten obtener polentas de mayor consistencia. Las líneas endocriadas BCOT, BL04 y C4B y las VPA C980 y C990 demostraron la mejor calidad de polenta con bajos valores de índice de flotación (45-5,75 %) y consistencia (2945 - 3124 gf). Estos materiales pueden incluirse en planes de mejora genética para el desarrollo de nuevos cultivares con potencial para la industria de la polenta. Finalmente, la relación existente entre parámetros físicos y calidad del alimento, permiten identificar la materia prima adecuada para la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

industria de dicho alimento a partir de simples mediciones como el índice de flotación y el peso hectolítrico.

Palabras Clave: calidad de sémola, mejoramiento genético, molienda seca.



Alimento fortificado, de origen vegetal y libre de gluten: versiones dulce y salada de proteínas de soja

RODRÍGUEZ M (1), LÓPEZ AG (1), BARRIONUEVO D (2), MARTÍNEZ MJ (3), PARISSIA LS (4), LABUCKAS DO (1,2)

- (1) ICTA-FCEFYN-UNC, av. Vélez. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (2) IMBIV CONICET-FCEFYN-UNC, av. Vélez. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (3) INTA-Manfredi, ruta nacional 9 km 636, Manfredi, Córdoba, Argentina.
- (4) BioNutrir Calle del Bajo S/N y Parque Industrial Gral Ordóñez, Córdoba, Argentina.
dilabuckas@unc.edu.ar

Los granos de soja son ampliamente utilizados en la alimentación. En Argentina, una parte importante, se industrializa para la extracción de aceite; como resultante de este proceso, y según las condiciones utilizadas, se obtienen co-productos proteicos (expeller, texturizado, concentrados y aislados) libres de gluten que pueden ser utilizados para elaborar alimentos fortificados. Los objetivos del presente trabajo fueron: a) determinar las propiedades químico- nutricionales, funcionales y microbiológicas del producto sólido de la molienda de soja texturizada (ST) comercial y b) diseñar alternativas saborizadas versiones mezcla salada (MS) y mezcla dulce (MD) aptas para ser consumidas. Se realizaron procedimientos estandarizados para el análisis de macrocomponentes; los Fenoles Totales y los Azúcares Reductores se analizaron mediante espectrofotometría, (a 725nm y a 540nm, respectivamente) de los colores desarrollados luego de la reacción entre las muestras y los reactivos correspondientes (Folin-Ciocalteu y Dinitrosalicílico, para Fenoles Totales y para Azúcares Reductores, respectivamente); las curvas de calibración se realizaron con ácido gálico y con glucosa, respectivamente); la Fibra Dietaria Total se determinó mediante el kit enzimático Megazime. Se analizaron las bacterias mesófilas totales según ISO 4833-1: 201; hongos y levaduras siguiendo ISO 21527-2: 2008; enterobacterias siguiendo ISO 21528-2: 2018, ausencia de *Staphylococcus aureus* en manitol sal agar y *Escherichia coli* según ICMSF (P/A). Los resultados indican que ST contiene 45% de proteínas sobre base seca (sbs), carbohidratos (entre ellos la fibra dietaria), cenizas (7,5%, sbs) y aceite (5%, sbs). Respecto al análisis microbiano, la cantidad de bacterias mesófilas totales fue similar en las muestras analizadas (35 UFC en ST, 27UFC en MD y 32 UFC en MS); el recuento de mohos y levaduras arrojó valores de entre 100 y 300 UFC por g de producto; en ninguna muestra se detectó la presencia de enterobacterias, *S. aureus* ni *E. coli*. Ambas, MD y MS, contienen menos proteínas (38%, sbs) que ST; mayor humedad, MS es la que contiene más cenizas. MS y MD poseen mayor contenido de Fibra Dietaria Total que ST. En todas las muestras los aminoácidos (AA) mayoritarios son los AA ácidos (superan el 40%) y los AA esenciales superan 20%. En MD y en MS los valores de Fenoles Totales (5,7 mg/g, sbs y 5,4 mg/g, sbs, respectivamente) son similares y superiores a los de ST (3,2 mg/g, sbs); la concentración de Azúcares Reductores es similar en ambas (300mg/g MS y 318 mg/g y MD) y superior a la de ST (28,5 mg/g ST). La capacidad de absorción de agua (CAAg) resultó similar para las muestras; mientras que la capacidad de absorción de aceite (CAAc) fue mayor en MS; por último, en agua destilada se encontró mayor cantidad de proteínas solubles (albúminas: 12 mg/ml en MS > 6 en



MD > 5 en ST) que en la solución salina (globulinas: 2 mg/ml en MS > 1 en MD y 0,4 en ST); la menor presencia de globulinas, se atribuye al efecto del proceso térmico para obtener la ST (las globulinas son termosensibles). En conclusión, los alimentos sólidos propuestos (ST, MD y MS) poseen propiedades químico- nutricionales, funcionales y microbiológicas que los tornan aptos para ser utilizados como ingredientes nutri-funcionales (aportarían nutrientes, compuestos antioxidantes, CAAG y CAAC), de origen vegetal, libres de gluten y que podrían mejorar las propiedades de los productos [caldos, panificados; aderezos; entre otros] que con ellos se elaboren.

Agradecimiento: a la empresa BioNutrir por la provisión de la soja texturizada y a la SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021) por el financiamiento.

Palabras Clave: soja texturizada, formulación proteica dulce, formulación proteica salada, libre de gluten, alimento fortificado.



Estudio de la calidad de pastas libres de gluten elaboradas con diferentes cultivares de maíz

BONGIANINO NF (1,2), STEFFOLANI ME (1,2), BIASUTTI CA (2), LEÓN AE (1,2)

- (1) ICYTAC - CONICET - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
nicolasbongianino@agro.unc.edu.ar

La enfermedad celíaca es una enteropatía desencadenada por la ingestión de gluten y proteínas de cereales relacionadas en individuos genéticamente susceptibles. El maíz es un cereal con buenas aptitudes para la elaboración de pastas libres de gluten ya que los productos obtenidos con su harina resultan en alimentos con buena calidad textural y color. Sin embargo, al momento de seleccionar la materia prima adecuada, no existe suficiente información que permita relacionar las características fisicoquímicas del grano con atributos de calidad de pastas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar características fisicoquímicas y la calidad de pasta lograda a partir de diferentes cultivares de maíz. Los genotipos utilizados fueron: tres híbridos comerciales (H) "AX882", "P2089" y "P1815", una variedad de libre polinización (VLP) "C6006" y una línea endocriada "CIM06". Las características físicas del grano se evaluaron a través del peso hectolítrico (PH), peso de 100 granos (P100) e índice de flotación (IF). Los granos fueron molidos con un molino ciclónico utilizando una malla de 1 mm. El contenido de proteínas, lípidos y cenizas se determinó según los métodos 46-10.01, 30-25.01 y 08-01.01 de la American Association of Cereal Chemists, respectivamente. Las pastas fueron elaboradas por extrusión adicionando a la harina de maíz un 2% de almidón pregelatinizado, 3% de albúmina de huevo y 1% de sal. Se analizaron las propiedades de cocción como tiempo óptimo de cocción (TOC), índice de hinchamiento (IH), la absorción de agua (AA) y el residuo de cocción (RC). Además, se determinó la firmeza de la pasta cocida (F). Los análisis estadísticos se realizaron con el software estadístico InfoStat. Se encontraron diferencias significativas en parámetros físicos con valores entre (P100) 31,25 y 37,98 g, (PH) 81,6 y 92,5 Kg/HL y (IF) 11 y 94%. Por otro lado, la composición química mostró variabilidad destacando a los cultivares CIM06 y C6006 con mayor contenido de proteína (10,33 y 10,47%). Además, los genotipos C6006 y AX882 tuvieron el menor contenido lipídico (4,67 y 5,15%). Correlaciones significativas ($p < 0,05$) para IF fueron encontradas con IH ($r = 0,86$), AA ($r = 0,84$) y firmeza de la pasta ($r = -0,78$). Esto se vincula con la proporción de endospermo harinoso de los granos, ya que harina derivada de granos blandos, absorbe más agua durante la cocción y el almidón gelatiniza en mayor proporción dando una pasta más hinchada y con menor firmeza. Por otra parte, el peso hectolítrico se correlacionó significativamente con IH ($r = -0,72$), AA ($r = -0,71$) y F ($r = 0,66$). El peso de 100 granos correlacionó negativamente con la firmeza de la pasta ($r = -0,48$). Los genotipos CIM06 y C6006 presentaron mayor calidad de pasta asociándose a una mayor firmeza (21,65 y 19,68 N), menor IH (ambos 1,77) y AA (134,58 y 124,3%). Además, a través de las características físicas del grano es posible identificar genotipos con mejor aptitud para elaborar pastas de buena calidad tecnológica. Por esta razón, la industria alimenticia puede recurrir a estas técnicas al momento de abastecerse de materia prima y mantener la calidad de su producto.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: maíz, industria alimenticia, celiacía.



Mejora de los atributos de calidad de snacks libres de gluten a partir de la incorporación de harina de topinambur

VEGA DM (1), VERSINO F (1), DINI C (1), VIÑA SZ (1,2), GARCÍA MA (1)

(1) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), Facultad Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata (UNLP) – CONICET La Plata, 47 y 116 S/Nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina

(2) Curso Bioquímica y Fitoquímica, FCAyF-UNLP.

dannamikaelav@gmail.com

Los panificados sin TACC suelen ser productos duros, pálidos e incluyen almidones cuyo aporte nutricional es relativamente escaso. Los tubérculos de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) contienen inulina y fructooligosacáridos. Se propone mejorar características nutricionales y organolépticas de *snacks* sin TACC formulados con mezcla de harinas (30% harina de arroz) y almidones (40% almidón de maíz, 30% fécula de mandioca), sustituyendo parcialmente la mezcla de almidones con harina de topinambur (HaTO). Se caracterizó la HaTO según: humedad (deshidratación 105°C), proteínas (Kjeldahl), lípidos (Soxhlet) y cenizas (calcinación 550°C). Se evaluó la capacidad de retención de agua (WBC) de la HaTO y de la harina y almidones. Se formularon 6 masas para *snacks* con: harina de arroz (30%), fécula de mandioca (0-30%), almidón de maíz (0-40%), HaTO (0, 7, 14, 20, 40 y 70% del total de harinas), levadura deshidratada (1 g), goma xántica (1,5 g), aceite de girasol (5 g) y agua (33 ml, 40°C). Se realizaron 2 leudados en estufa (37°C; 30 min). Se realizó pre-cocción en agua a ebullición (1 min) seguida de horneado (190°C; 13 min). Para caracterizar los *snacks* se midió humedad, a_w (AquaLab 4 TEV), color (colorímetro Konica Minolta CR-400), perfil de textura (TPA) de la masa (Texture Analyzer Brookfield) y fuerza máxima de compresión del producto cocido (Texture Analyzer TA-XT2i). Se analizaron sensorialmente los productos mediante un panel piloto, evaluando los atributos color y sabor, por 6 panelistas no entrenadas, como aceptable/inaceptable. La HaTO presentó $9,3 \pm 0,07\%$ proteínas, $0,3 \pm 0,01\%$ lípidos, 13% FDT, $6,18 \pm 0,07\%$ cenizas, $9,6 \pm 0,31\%$ humedad. La WBC ($3,30 \pm 0,21$ g/g) resultó 3 y 2 veces mayor respecto de los almidones y la harina de arroz, respectivamente. Debido al intenso sabor y alto pardeamiento (IB=40,5) se consideró por unanimidad el rechazo de la formulación T70. La humedad fue similar en las masas: 39,7-41,7%, mientras que la a_w fue significativamente menor para los reemplazos más bajos T7, T14 y T20 (0,89-0,90) que para C, T40 y T70 (0,92-0,94). La humedad de los *snacks* resultó significativamente menor para el control (25,4%), mientras que las formulaciones con HaTO tuvieron valores similares (27,8-29,9%). El a_w de T40 (0,85) y T70 (0,82) fue significativamente menor que C y demás sustituciones ($>0,89$), las primeras tendrían mayor contenido de agua ligada. La dureza de las masas fue significativamente mayor para C ($9,66 \pm 0,97$ N) respecto de las demás formulaciones que tienen valores similares (2,64-3,73N) salvo para T14 que presentó una dureza de 4,93 N. A mayor HaTO se redujo la dureza de los *snacks* de $13,5 \pm 6,6$ a $2,3 \pm 0,3$ N, mientras que el control presentó una dureza de $20,4 \pm 6,2$ N y el valor de hue (matiz) desciende de $95,4 \pm 0,4$ (C) a $52,5 \pm 13,2$ (T70). Así, la sustitución del 20 y 40% por HaTO permitió obtener *snacks* libres de gluten con atributos de calidad y nutricionales mejorados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Harinas no tradicionales, alimentos para celíacos, composición química, textura, aporte nutricional



Desarrollo de snacks cárnicos crudo-curados más saludables: Efecto de la incorporación del dátil sobre la composición química y propiedades físico-químicas

PÉREZ-ÁLVAREZ JA (1), MUÑOZ-BAS C (1), CANDELA L (1), BOTELLA-MARTÍNEZ C (1), SAYAS-BARBERÁ E (1), VIUDA-MARTOS M (1), LUCAS-GONZÁLEZ R (1,2), LORENZO JM (2), PATEIRO M (2), PERLO F , ALEU G (4), ZOGBI A (4) RUIZ-CAPILLAS C (5), FERNÁNDEZ-LÓPEZ J (1)

- (1) Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO) de la Universidad Miguel Hernández, Ctra Beniel km 3.2 C.P. 03312, Orihuela, Alicante, España.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Avd. Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
- (3) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Monseñor Tavella 1450 – 3200 – Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (4) Universidad Católica de Córdoba, Obispo Trejo 323, Córdoba, Argentina.
- (5) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN- CSIC), José Antonio Novais 10 C.P. 28040, Madrid, España.

ja.perez@umh.es

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto sobre las propiedades fisicoquímicas y nutritivas de la adición de dos extractos ricos en fibra dietética, obtenidos a partir de la valorización de los co-productos de la industrialización del dátil (*Phoenix dactylifera*, L.), de las variedades “Larga” y “Oriol” procedentes del palmeral de Orihuela (España), en un sistema modelo de snack cárnico crudo-curado. El modelo control (CPC) se elaboró siguiendo la siguiente formulación: 60% de magro y 40% de panceta de cerdo; 5% hielo, 2% sal, pimentón murciano (4%), ascorbato de sodio (500 mg/kg), nitrito de sodio (150 mg/kg) y especias. A esta formulación se les incorporó un 1% de extracto de las variedades de dátil Larga (CPL) y Oriol (CPO) respectivamente para obtener los sistemas modelo de snacks cárnicos. Las condiciones de proceso fueron: T°:16-22°C y HR: el 80-95% por un periodo de 5 días. La composición química se determinó siguiendo los métodos de la AOAC. También se determinó la actividad de agua (A_w), pH y color (CIEL*a*b*). En cuanto a la composición química, al final del proceso de maduración, CPC mostraba el mayor contenido ($p < 0,05$) en proteínas (33,46 g/100 g) y cenizas (6,20 g/100g) mientras que no se observaban diferencias ($p > 0,05$) entre en CPL y CPO con valores de proteínas de 26,40 y 26,66 g/100 g para CPL y CPO, respectivamente y de cenizas de 5,06 y 5,12 g/100g para CPL y CPO, respectivamente. En cuanto al contenido de grasa la aplicación de los extractos de dátil no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) entre todas las muestras analizadas. La adición de los extractos de dátil disminuyó los valores de pH de CPL y CPO ($p < 0,05$) con respecto al control. Esta se debe a la presencia de ácidos orgánicos presentes en los extractos de dátil. En el caso de la A_w , CPL y CPO mostraron valores (0,855 y 0,857 respectivamente) más bajos ($p < 0,05$) que CP, siendo las muestras con dátiles estadísticamente no significativas ($p > 0,05$), pero si entre las muestras con dátil y el control ($p < 0,05$). En el caso de las coordenadas de color la muestra CPO muestra los valores más elevados ($p < 0,05$) para las coordenadas CIEL*a*b* (36,02; 20,20 y 24,18 respectivamente) mientras



que la muestra CPL, por el contrario, mostraba los valores más bajos para L*, a* y b* (28,92; 14,77 y 13,04 respectivamente) ($p < 0,05$). En base a los resultados obtenidos, la incorporación de extractos de dátil, es una alternativa viable tecnológicamente y que mejora tanto los parámetros tecnológicos como la conservación de los mismos con el consecuente ahorro económico. Agradecimientos: Los autores son miembros de la Red HealthyMeat financiada por CYTED (ref. 119RT0568).

Palabras Clave: dátil, snack cárnico, co-productos, crudo-curado.



Propiedades físico-químicas y sensoriales de hamburguesas de cerdo enriquecidas con co-productos de industrias hortofrutícolas (berenjena y remolacha)

VIUDA-MARTOS M (1), PÉREZ-ÁLVAREZ JA (1), FERNÁNDEZ-LÓPEZ J (1), BOTELLA-MARTÍNEZ C (1), SAYAS-BARBERÁ E (1), LORENZO JM (2), LUCAS-GONZÁLEZ R (1,2), TEIXEIRA A (3), ROSMINI M (4), SANTOS EM (5)

- (1) Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO) de la Universidad Miguel Hernández, Ctra Beniel km 3.2 C.P. 03312, Orihuela, Alicante, España.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Avd. Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
- (3) Mountain Research Centre (CIMO), Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Sta Apolónia Apt, 5300-253 Bragança, Portugal.
- (4) Department of Public Health, Faculty of Veterinary Science, National University of the Litoral, Esperanza 3080, Santa Fe, Argentina.
- (5) Area Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carr. Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Mineral de la Reforma 42184, Hidalgo, Mexico.
ja.perez@umh.es

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la adición de “harinas” de remolacha y berenjena (obtenidas a partir de co-productos generados durante su industrialización), sobre las características físico-químicas y sensoriales de un producto cárnico fresco tipo hamburguesa. La hamburguesa control (HC) se elaboró siguiendo la siguiente formulación (en base cárnica): 80% de magro de cerdo y 20% de panceta; 5% agua (hielo), 1,5% sal y especias (0,3% pimienta negra, 0,5% perejil, 0,3% ajo en polvo y 0,3% cebolla en polvo). A la formulación de la HC, se le adicionó un 3% de “harina de remolacha” o un 3% de “harina de berenjena” para obtener las hamburguesas enriquecidas (HR y HB, respectivamente). Las determinaciones efectuadas a las hamburguesas fueron: pH, color (CIEL*a*b*) y propiedades de cocción (rendimiento y acortamiento). También se realizó un análisis sensorial, con una escala hedónica de 7 puntos donde se evaluaron los siguientes atributos: apariencia general, color, aroma, sabor y jugosidad. En cuanto a las propiedades físico-químicas, para el pH se apreciaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todas las muestras analizadas, siendo la muestra HB la que presentaba el valor más bajo (5,58) y la muestra HR el valor mayor (5,78). Todas las coordenadas de color se vieron afectadas ($p < 0,05$) por la adición de las harinas de remolacha o berenjena. Las HB mostraron menores valores ($p < 0,05$) para las coordenadas L*, a* y b* (41,31; 5,48 y 6,25, respectivamente) que el control (50,72; 9,60 y 8,63, respectivamente). Sin embargo, la HR mostró mayores ($p < 0,05$) valores para las coordenadas a*y b* (17,40 y 12,22 respectivamente) que el control. Este resultado era esperable debido al intenso color rojo que presentaba la harina de remolacha, por su riqueza en betalainas. En cuanto a las propiedades de cocción, la adición de ambas harinas no tuvo ningún efecto en el rendimiento, ya que no se apreciaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las diferentes hamburguesas analizadas, con valores comprendidos entre el 78,94 y el 80,38%. La adición de las



harinas no tuvo ningún efecto significativo ($p > 0,05$) sobre el acortamiento de las hamburguesas en comparación con la HC. A pesar de no encontrarse diferencias significativas, las HB fueron las que experimentaron un menor acortamiento. En el análisis sensorial todos los atributos se vieron afectados ($p < 0,05$) por la adición de ambas harinas. Así, para los atributos de sabor, color, aroma y apariencia, las HR fueron las que mostraron las puntuaciones más elevadas, mientras que la jugosidad fue valorada de forma similar a las HC ($p > 0,05$). Para la apariencia y el color la HC mostró las puntuaciones más bajas, mientras que para aroma, sabor y jugosidad fue la HB la que obtuvo las puntuaciones más bajas ($p < 0,05$). Los co-productos generados de la industrialización de la berenjena y la remolacha son una fuente potencial de ingredientes aplicable en el desarrollo de nuevos productos cárnicos.

Agradecimientos: Los autores son miembros de la Red HealthyMeat financiada por CYTED (ref. 119RT0568).

Palabras Clave: harinas, co-productos, hamburguesas, berenjena, remolacha.



Formulation of a drink based on quinoa and chía, with goodmouth filling

QUATTROCCHIO FG (1), MORALES JA (1), MONTOYA PP (1), GONZÁLEZ A (2), BORDÓN MG (1,2),
MARTÍNEZ ML (1), CALANDRI EL (1,2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA) – Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC) – CONICET- UNC.
edgardo.calandri@unc.edu.ar

Current preferences for healthy consumption involve foods that exclude those of animal origin, so vegetable drinks that mimic those of dairy origin are a growing need. In the present work a vegetable drink based on quinoa and chia, two well considered ancestral seeds nowadays, was developed. The target was a liquid food containing high-quality proteins and fatty acids from quinoa and chia, respectively. After a two-level screening test, a mixture made of 17.5% of whole quinoa flour and 2.5% of chia expeller was selected. Both raw materials were dispersed in water, ground in a colloid mill and enzymatically treated, this last due to the high viscosity that quinoa starch confers. The concentration and time of application of three enzymes (fungal and thermostable α -amylases and a glucoamylase) was evaluated using a Box-Behnken response surface design at three levels. Response variables were fluidity (funnel viscosity test) and sedimentation (centrifugation). The statistical analysis showed a strong positive effect of thermostable α -amylase, a significant interaction with glucoamylase and a negligible effect from fungal amylase. The optimal formulation was obtained under the next conditions: 1.7% thermostable α -amylase and 0.6% glucoamylase for 45 min at 60 °C. The developed vegetable drink (optimal formulation) presented a viscosity similar to a commercial drinkable yogurt and negligible sedimentation, a mean particle size of 30.18 μ m (σ : 1.4) and an average color (CieLab) L: 80.69, a: 1.87 and b: 10.83. The product presented the following composition: 16.2% carbohydrates, 2.90% proteins, 1.61% lipids and 0.97% ashes.

Palabras Clave: drink, health, vegetable, protein, lipids.



Análisis sensorial de una bebida funcional a base de un frutoandino y de plantas aromáticas y medicinales

BAZALAR PEREDA MS (1), NAZARENO MA (2), VITURRO CI (1)

(1) Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería, CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

(2) Laboratorio de Antioxidantes y Procesos Oxidativos, Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero – CONICET, RN 9 Km 1125, Villa El Zanjón, Santiago del Estero, Argentina.

mayrasbp@gmail.com

El aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) es una planta nativa de los Andes sudamericanos que produce un fruto también llamado aguaymanto, el cual es una baya redonda y pequeña que se encuentra dentro de un capuchón que lo cubre completamente y lo protege del entorno. La formulación de una novedosa bebida de aguaymanto constituye una buena alternativa para otorgar valor agregado a este fruto al que se le han atribuido propiedades nutricionales (alto contenido de vitaminas A y C, además de hierro, potasio y zinc) y medicinales (antidiabético, antiespasmódico, diurético, antiséptico). El objetivo del presente trabajo fue evaluar a través de un análisis sensorial, un néctar de aguaymanto aditivado con una mezcla bioactiva de plantas aromáticas y medicinales (PAM) que crecen en zona de altura de la provincia de Jujuy. La mezcla bioactiva estuvo constituida por 50% del extracto de infusión de hojas de *Clinopodium gilliesii* y 50% del extracto de infusión de hojas de *Schinus areira*. Se evaluaron los atributos sensoriales (color, sabor, textura y aceptación general) en las formulaciones del néctar sin aditivar y aditivado con tres concentraciones de la mezcla bioactiva (1, 3 y 6 mg/mL) utilizando una escala hedónica de 9 puntos (categorías desde “Me disgusta extremadamente” hasta “Me gusta extremadamente”). La evaluación sensorial se realizó con un panel no entrenado de 50 panelistas, consumidores regulares de jugos de frutas y estuvo compuesto por mujeres (80%) y hombres (20%), con edades entre 20 y 50 años. Las muestras se evaluaron a 10 °C y se sirvieron en vasos codificados con números aleatorios de 3 dígitos, conteniendo 50 mL de néctar. La prueba se realizó en un laboratorio sensorial de acuerdo con la norma ISO 8589. Resultados previos a la evaluación sensorial demostraron que los néctares aditivados con las tres concentraciones de la mezcla bioactiva de PAM presentaron mayor capacidad antioxidante y mayor contenido de fenoles totales respecto al néctar sin aditivar (entre 2,8 y 5,5 veces más poder antioxidante y entre 1,5 y 3,1 veces más contenido de fenoles totales). En todos los atributos sensoriales evaluados, las mejores puntuaciones se presentaron en el néctar de aguaymanto sin aditivación de mezcla bioactiva de PAM y en el néctar con la menor concentración aditivada de la mezcla bioactiva (1 mg/mL). Estadísticamente, estos dos néctares no presentaron diferencia significativa en los resultados de las puntuaciones de los panelistas al evaluar todos los atributos sensoriales. Puntuaciones promedio de 7,54 y 7,30 respectivamente, indicaron la tendencia entre “Me gusta moderadamente” y “Me gusta mucho” en la aceptación general. Menores puntuaciones en todos los atributos sensoriales evaluados en los néctares aditivados con concentraciones de 3 y 6 mg/mL se vio influenciado, según comentarios escritos por los panelistas en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

sus hojas de respuestas, por colores más opacos y sabores más fuertes. La mezcla bioactiva de PAM (1 mg/mL) aditivado al néctar de aguaymanto, permitió obtener un alimento aceptado sensorialmente, con propiedades funcionales mejoradas, siendo una buena alternativa de valor agregado.

Palabras Clave: aguaymanto, néctar, atributos sensoriales, aceptación general.



Aceptabilidad sensorial de panificados con harina de lenteja

CARBONI AD (1), PUPPO MC (1), FERRERO C (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) – Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Calle 47 esq. 116 s/n, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

angela.carboni@hotmail.com

El desarrollo de alimentos con alto contenido de fibra representa una estrategia interesante dado el bajo consumo de este componente alimentario en la población general. El agregado de harinas de legumbres en productos tales como los panificados se presenta como una opción para lograr dicho objetivo. Sin embargo, la utilización de este tipo de harinas puede conducir a efectos negativos en las características sensoriales de los productos, provocando el rechazo por parte de los consumidores. El objetivo del presente trabajo fue valorar las características sensoriales de panes con harina de lenteja (HL). Fueron elaboradas formulaciones de pan de molde conteniendo los siguientes ingredientes: harina de trigo 0000 (HT) (Molino Campodónico Ltda., La Plata, Argentina), agua destilada en cantidad determinada farinográficamente, aceite de girasol alto oleico, levadura en polvo, sal fina y diferentes porcentajes de sustitución de HT por HL: 0% (Control), 10% (PHL10), 20% (PHL20) o 30% (PHL30). Dicho panificados fueron sometidos a un test de preferencia global utilizando una escala del 1 al 10 (siendo 1 la puntuación más baja). Además, se realizó un cuestionario tipo CATA (Choose All That Apply), con el fin de asociar determinados atributos sensoriales (“esponjoso”, “sabor a lenteja”, “nutritivo”) a las diferentes muestras evaluadas. Fue convocado un panel de consumidores no entrenados compuesto por 32 individuos (65,6% mujeres, 34,4% hombres). Los participantes fueron incluidos según los siguientes criterios de inclusión: mayores de edad que asistieran al CIDCA, que fueran consumidores habituales de panificados y que no presentaran alergias o intolerancias a los alimentos ofrecidos. Dichas personas recibieron porciones de las cuatro formulaciones en orden aleatorio en recipientes codificados. Un análisis ANOVA fue llevado a cabo junto con el test de Tukey ($\alpha=95\%$) con el fin de conocer si existían diferencias significativas entre las muestras evaluadas. Los resultados obtenidos demostraron que la muestra PHL20 presentó los mayores valores de preferencia ($7,9\pm 1,1$) en comparación con las muestras Control, PHL10 y PHL30 ($7,2\pm 1,6$, $7,4\pm 1,5$, $7,6\pm 1,5$ respectivamente). Sin embargo, dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Respecto a los resultados del cuestionario CATA, se observó que los consumidores asociaban aquellas muestras con mayor contenido de HL a menor esponjosidad: 81,3 % de los participantes consideró al pan Control como esponjoso, mientras que este valor solo fue del 25,0 % para PHL30. Además, el atributo “sabor a lenteja” solo fue percibido en las muestras con mayor contenido de HL: más del 25,0 % de los encuestados asociaron PHL20 y PHL30 a dicho sabor, mientras que el 3,1 % de los participantes lo relacionó a las muestras Control y PHL10. Por otra parte, solo los panificados con lenteja fueron percibidos como nutritivos, siendo PHL20 aquel valorado considerado más nutritivo según el 50,0 % de los consumidores. De acuerdo a los resultados obtenidos, es posible observar que el agregado de HL modifica las características sensoriales de los panificados, así como su aceptabilidad. En este sentido, el pan con 20% de harina de lenteja representa una opción aceptable y nutritiva según los consumidores.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: legumbres, panes funcionales, preferencia.



Diseño de mezclas aplicado a la formulación de budinessaludables sin TACC

CARBONI AD (1), FERRERO C (1), PUPPO MC (1)

(1)Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) – Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Calle 47 esq. 116 s/n, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
angela.carboni@hotmail.com

La oferta de alimentos aptos para celíacos ha sufrido un aumento en los últimos tiempos y se ha observado en diversos tipos de productos, entre ellos los panificados. Sin embargo, los mismos suelen presentar una composición deficiente en ciertos nutrientes y componentes funcionales como la fibra dietaria. La harina de lenteja es un ingrediente saludable, que puede mejorar el valor nutricional de los panificados sin TACC. Los budines dulces representan un alimento con alta aceptación por parte de los consumidores y la mejora de su perfil nutricional resulta un desafío interesante. Mediante el presente trabajo se pretendió elaborar un panificado dulce libre de gluten con agregado de harina de lentejas (HL) utilizando un diseño de mezclas. Se evaluó la influencia de 3 componentes: HL, harina de arroz (HA) y harina de maíz (HM). Las diferentes combinaciones de las tres harinas a ensayar se obtuvieron mediante un diseño de tipo Simplex Lattice con 11 puntos experimentales. Para la elaboración de los productos se mezclaron y batieron los siguientes ingredientes: agua, azúcar, huevo en polvo, aceite de girasol, leche en polvo, polvo de hornear, esencia de vainilla, goma xántica, sal y cada una de las harinas en la cantidad correspondiente. Las mezclas fueron horneadas durante 30 min y se evaluaron las siguientes características de cada una de las formulaciones: volumen específico, humedad y textura de la miga. Para la obtención de formulaciones óptimas, fueron considerados los siguientes criterios: aumento del volumen específico, aumento de la cohesividad y la humedad de miga, disminución de la dureza y aumento del contenido de HL, evaluándose el valor de deseabilidad (d) de cada una de ellas. Los resultados obtenidos demostraron que mayores valores de volumen específico fueron alcanzados en aquellas mezclas que contenían HL y HM en mayor cantidad que HA. Una disminución en la humedad de la miga fue observada en las formulaciones con mayor contenido de HL, resultado semejante a los alcanzados para los valores de cohesividad. Por otra parte, se produjo un aumento en la dureza de la miga en aquellas mezclas que contenían proporciones similares de HM y HA. Los resultados obtenidos demostraron que fue posible obtener modelos válidos para la predicción de los diferentes parámetros estudiados en los budines. Además, se obtuvieron 3 formulaciones óptimas con diferentes porcentajes de HL, HA y HM y con $d > 0,6$, valor que resulta aceptable. El contenido porcentual mínimo de HL para estas formulaciones fue de 46%. Estos resultados permiten contribuir a la diversificación de la oferta de alimentos aptos para la población celíaca, de manera de obtener productos adecuados en cuanto a sus aspectos tecnológicos y nutricionales.

Palabras Clave: harina de legumbres, lentejas, sin gluten, panificados, celiaquía.



Optimización de parámetros del secado en raíces de batata (*Ipomoea batatas* L.) variedad Okinawa 100 cultivadas en Formosa

DÍAZ JA (1,2), GOROSTEGUI HA (1), LÓPEZ AG (2)

- (1) Laboratorio de Cromatografía líquida de Alta Performance-FRN-UNaF, Av. Dr. Luis Gutnisky 3200, Formosa Capital, Argentina.
(2) ICTA-FCEFYn-UNC, Av. Vélez. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
yohangeles@gmail.com

La transformación tecnológica de raíces de batata en forma de harina, es una alternativa para el aprovechamiento agroindustrial con agregado de valor a la cadena productiva, diversificar su uso como ingrediente en diversos productos alimenticios o innovar en el desarrollo de nuevos alimentos. Si bien el consumo de harina de batata no es significativo en nuestro país, el mismo debería fortalecerse por sus cualidades nutraceuticas que le infieren calidad funcional en la prevención de ciertas enfermedades, con una equilibrada combinación de nutrientes y capacidad energética; sumado a ello, la cualidad de ser un alimento libre de gluten. En este trabajo se presenta los efectos de tres métodos de secado utilizando estufa de circulación de aire forzado (ECAF), deshidratador de bandejas (DB) y estufa de convección (EC). De esta manera, las hojuelas de batata de la variedad Okinawa 100 provista por productores locales de la provincia de Formosa fueron sometidas a diferentes tratamientos de temperatura, en la ECAF y DB temperaturas de 35°C y 55°C y de 50°C y 60°C en la EC, con mediciones de color del Delta-E e IP (índice de pardeamiento), % humedad relativa (%HR) y peso a través del tiempo durante 24 h; registrando el flujo de circulación de aire en la ECAF y DB. Los resultados de los valores de L*, a*, b* en las muestras recién cortadas indica un color bastante homogéneo, la pulpa es clara con un alto valor de luminosidad y levemente amarilla. La ECAF y el DB trabajaron a flujo de circulación de aire de 0,4 m/s y de 3,7 m/s respectivamente. El %HR inicial de las muestras fueron de 68-70%, y un 10% a las 24 h. Respecto al Delta-E, la EC a 50°C presentó la menor variación hasta las 6 h, luego aumenta hasta las 24 h tiempo en el cual se asimila a los valores obtenidos en el DB a 35 y 55°C, siendo los que menor variación de Delta-E presentaron a las 24 h; la ECAF a 35° y 55°C junto con la EC 60°C presentaron los mayores valores de Delta-E a las 24 h. En relación al IP, la ECAF a 55°C presentó los mayores valores en todos los tiempos analizados; en contraposición, la EC a 50°C presentó los menores valores de IP con respecto a los otros ensayos. Al comparar los pesos la ECAF y el DB a 55°C presentaron los descensos de peso más rápido, a las 3 h el peso se mantuvo constante. En la EC a 50°C a las 8 h alcanza valores similares al de los demás tratamientos. En base a estos resultados se concluye que, si bien la ECAF a 55°C permitió un secado rápido de las muestras fue uno de los tratamientos que mayor Delta-E e IP presentó. Las muestras tratadas a 50°C en EC mostraron el menor pardeamiento y variación del color en relación a los demás tratamientos a pesar que el descenso de peso durante el secado fue más lento; en segundo orden con similar comportamiento le sigue el DB a 35°C.

Agradecimiento: a la SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021) por el financiamiento.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras clave: harina de batata, métodos de secado, Delta-E, índice de pardeamiento, peso.



Elaboración de un snack cárnico a base de carne ovina: ensayos exploratorios

MERAYO M (1, 2,3), BARRIO D (1,2), GRIGIONI GM (1,4,5)

- (1) CONICET, CABA, Argentina.
- (2) UNRN, Sede Atlántica – CIT Río Negro, Argentina.
- (3) UCA, Facultad de Ciencias Médicas, CABA, Argentina.
- (4) ICyTeSAS, UEDD INTA-CONICET, Buenos Aires, Argentina.
- (5) Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

merayomanuela@gmail.com

drbarrio@unrn.edu.ar

grigioni.gabriela@inta.gob.ar

Las tendencias en la industria alimentaria se dirigen hacia la obtención de snacks saludables, con elevado aporte de proteínas y bajo aporte de sodio y azúcares. Los snacks cárnicos emergen como excelente alternativa ya que permiten tener un producto con alto contenido de proteínas en una porción pequeña y fácil de transportar. El charqui es un producto cárnico deshidratado y su obtención se remonta a la necesidad de extender la vida útil de la carne, conservando sus nutrientes y evitando el almacenamiento refrigerado en zonas rurales con escaso acceso al servicio eléctrico. Su elaboración consiste en el secado de fetas del músculo, previamente saladas, hasta la remoción del 60-70% del agua presente. La deshidratación alcanzada puede ser evaluada con la relación humedad/proteína: valores menores a 0,75 son esperados para el charqui. La materia prima utilizada depende de la producción ganadera de la zona. En Argentina, el consumidor de carne elige mayoritariamente carne bovina, respecto a la ovina. La elaboración de un snack cárnico a partir de carne ovina permitiría obtener un producto que alargue la vida útil de la carne y fomente su consumo, a la vez que agrega valor a la producción ganadera. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la concentración de salmuera sobre la composición centesimal de snacks deshidratados de carne ovina elaborados a escala laboratorio. Para ello, se trabajó con una chuleta de pierna (peso: 471g) adquirida en una carnicería local. Se separó el tejido muscular del hueso y se quitaron la grasa y el tejido conectivo visibles. Se cortaron fetas de 3 ± 1 mm de espesor y se distribuyeron aleatoriamente en 1 de 3 salmueras, preparadas con agua potable y sal fina corrediza (marca Celusal), en las concentraciones: 0,8% (S0.8), 1,2% (S1.2) y 2,0% (S2.0). Las fetas de carne fueron sumergidas en las soluciones y se almacenaron en refrigeración ($3 \pm 1^\circ\text{C}$ / 44% humedad) durante 10,5 horas. Finalizada la etapa de salado, se registró el peso de cada feta y se prosiguió con la cocción y secado. Las fetas fueron colocadas sobre papel de aluminio en una bandeja de aluminio apta para cocción dentro de una estufa de convección forzada (101- 1AB, Marca Faithful). Se expusieron a 75°C durante 1 hora (0,5 hora por lado) y luego a 60°C durante 2,5 horas. Se registró el peso de cada feta luego del secado y se calcularon las pérdidas por cocción. Se determinó el contenido de humedad, proteínas y cenizas. En las condiciones estudiadas, se obtuvieron productos cárnicos deshidratados cuyo contenido de proteínas fue 55,86%, 48,56% y 49,07% para S0.8, S1.2 y S2.0, respectivamente. El contenido de humedad y



cenizas fue 36,35% y 3,28% (S0.8), 34,93% y 3,57% (S1.2) y 32,37% y 6,40 (S2.0). Las pérdidas por cocción y la relación humedad/proteína fueron de 73,78% y 0,65 (S0.8), 72,07% y 0,72 (S1.2) y 72,96% y 0,66 (S2.0). En conclusión, los resultados obtenidos indican que las condiciones S0.8 permiten obtener un producto deshidratado que contiene más del 50% de proteínas y presenta la menor relación humedad/proteína.

Palabras Clave: snack, carne ovina, deshidratación.



Utilización de emulsiones gelificadas a base de maca y chincho en la elaboración de hamburguesas más saludables

CERRÓN-MERCADO FG (1,2), SALVÁ-RUIZ BK (2), BOTELLA-MARTÍNEZ C (1), FERNÁNDEZ-LÓPEZ J (1), PÉREZ ÁLVAREZ JA (1), LORENZO JM (3), VIUDA-MARTOS M (1)

- 1) Grupo IPOA, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Orihuela, 03312, Alicante, España.
- 2) Universidad Nacional Agraria la Molina, La Molina, 15024, Lima, Perú.
- 3) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Avd. Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.

francis.cerron@goumh.umh.es

La elaboración de productos cárnicos ha sido muy cuestionada, debido a su alto contenido de ácidos grasos saturados que están relacionados con enfermedades cardiovasculares, por tal motivo no es recomendable consumirla en exceso como parte de una dieta saludable. Una de las alternativas saludables a la grasa es sustituir el tocino de cerdo, por emulsiones gelificadas elaboradas con aceites vegetales y harinas de raíces, tubérculos, cereales y/o pseudocereales, que permiten obtener sustitutos con una apariencia similar, así como, su comportamiento tecnológico requeridos para la elaboración de los productos cárnicos y con ello, mejorar sus cualidades nutricionales. El objetivo de este estudio fue analizar el comportamiento tecnológico, propiedades fisicoquímicas y perfil de ácidos grasos de hamburguesas elaboradas con una mezcla de carne de ternera y tocino de cerdo, siendo éste sustituido con una emulsión gelificada (EG) elaborada con aceite de soja, harina de maca (*Lepidium meyenii*) y aceite esencial de chincho (*Tagetes elliptica* Sm.) (AEC). Se elaboraron tres formulaciones: Hamburguesa control (HC) que contiene carne ternera 80%; tocino 20%; sal 1,5% y especias 1,3%; F₁ (50% tocino + 50% EG) y F₂ (F₁+ 0,25% AEC). Se evaluó el comportamiento tecnológico: pH, perfil de textura-TPA, porcentaje de pérdidas de peso, encogimiento y aumento de grosor de las muestras tras el tratamiento térmico (T= 68-72°C centro del producto). El perfil de ácidos grasos se analizó por cromatografía de gases en hamburguesas crudas y cocidas. El uso de EG disminuyó el pH de las hamburguesas crudas y cocidas frente al control, en cuanto a la dureza se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en las formulaciones F₁ y F₂ con respecto al control, por el contrario, la elasticidad no evidenció diferencias significativas ($p > 0,05$) para ninguna formulación. La F₁ mostró el mayor valor de cohesividad y gomosidad, pero el menor valor de masticabilidad en comparación con las otras formulaciones. Los porcentajes de pérdidas de cocción, encogimiento y aumento de grosor en las hamburguesas sustituidas con EG fueron menores frente al control, con excepción de la F₂ en donde se incrementó el aumento de grosor. La sustitución de la EG provocó una disminución significativa ($p < 0,05$) en los contenidos de ácidos grasos saturados frente al control en las hamburguesas crudas y cocidas, por el contrario, los ácidos grasos poliinsaturados aumentaron significativamente ($p < 0,05$) en las hamburguesas crudas y cocidas sustituidas con la EG, constituyendo una mejora en su perfil de ácidos grasos. En conclusión, la sustitución del tocino por una emulsión gelificada representa una estrategia tecnológica viable, con un interés potencial por la industria a la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

hora de ofertar productos cárnicos más saludables.

Los autores (1 y 3) son miembros de la Red HealthyMeat financiada por CYTED (ref. 119RT0568). Grupo Industrialización de Productos de Origen Animal (IPOA) Universidad MiguelHernández (UMH).

Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) y a la beca del proyecto Concytec-Banco Mundial – Fondecyt.

Palabras clave: maca, emulsión gelificada, grasa animal, hamburguesas saludables.



Fideos enriquecidos en proteínas utilizando polvo de grillo nativo (*Gryllus assimilis*)

CHAMORRO V (1), PAZOS A (1), LENZ D (2), POLENTA G (1,3), AMBROSI V (1), GALLARDO G (1)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA, Los Reseros y las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina.
- (2) Instituto Nacional de Tecnología Industrial-INTI, General Paz 5445, San Martín, Bs.As., Argentina.
- (3) Instituto de Biotecnología-UNAHUR, Av. Gdor. Vergara 2222, Villa Tesei, Bs. As., Argentina.
chamorro.veronica@inta.gob.ar

A nivel mundial existe una creciente demanda de alimentos debido al aumento sostenido de la población, razón por la cual los sistemas de producción actuales necesitan tener un rendimiento cada vez mayor. Sin embargo, reportes de la FAO han relevado el profundo impacto ambiental que generan dichas prácticas. Es necesario entonces la búsqueda de fuentes alternativas de nutrientes obtenidos por sistemas más sustentables. En este sentido, la producción de insectos para consumo humano, entomofagia, genera una menor huella ambiental que los sistemas tradicionales. Una encuesta propia realizada sobre más de mil consumidores argentinos indicó que más del 60% de los encuestados aceptaría el agregado de polvo de insectos como ingrediente en un alimento procesado. Esto generaría un cambio en el paradigma de consumo de proteínas de alta calidad nutricional. Asimismo, la creciente consciencia del consumidor en cuanto a la relación entre la alimentación y su salud hace que sea necesario reformular ciertos alimentos a fin de hacerlos más nutritivos. El objetivo del presente trabajo fue elaborar fideos frescos con alto contenido proteico y buen valor nutricional, reemplazando parcialmente la harina de trigo con polvo de grillo. Para la obtención del polvo se criaron grillos nativos de la especie *Gryllus assimilis* bajo consideraciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) para garantizar el estado sanitario del producto final. Una vez faenados se secaron, molieron y tamizaron hasta obtener un polvo fino con un tamaño de partícula uniforme no superior a 500 micrones, semejante al de las harinas utilizadas. Trabajos previos del grupo indican que el polvo de grillo posee un 55% de proteínas en base seca (restando el aporte de nitrógeno de la quitina) y con un alto valor biológico por el contenido de aminoácidos esenciales (alrededor de 37,5%). Se elaboraron dos tipos de masa, un control empleando una mezcla de harina integral y harina 000 (C) (1:1) y un reformulado reemplazando en un 18% la mezcla anterior con polvo de grillo (G). Con C y G se elaboraron fideos frescos tipo “rigatoni” utilizando el accesorio para pastas Ksmpepta correspondiente a una batidora Kitchenaid Heavy Duty, siguiendo la receta del fabricante del equipo. La masa cruda de G mantuvo la misma cohesión y características de amasado que C, siendo en ambos casos rígida pero manejable y con una diferencia notoria de color. Luego de su cocción, tanto G como C mantuvieron la forma, sin aglutinamiento, presentando el sabor característico de cereal propio de la pasta integral. Se determinó el contenido de proteínas por Kjeldahl obteniendo para los fideos crudos C y G un 11,69% y 15,29% sobre base seca (restando el aporte de nitrógeno de la quitina) respectivamente, lo que representó un aumento del 30,8% en G. Los parámetros de calidad tecnológica calculados para C



fueron: tiempo óptimo de cocción (TOC) 5,5 min, índice de hinchamiento (IH) 1,8 y pérdida de sólidos (PS) 5,2%, mientras que para G fueron de 4,0 min, 1,7 y 7,6% respectivamente. De estos resultados se puede concluir que se logró obtener una pasta con contenido proteico de alta calidad nutricional, utilizando una fuente alternativa y sustentable acorde con los requerimientos de la FAO. Se planean futuros estudios para evaluar la aceptabilidad de un producto.

Palabras Claves: entomofagia, grillo, pasta reformulada, proteínas alternativas, sustentabilidad.



Caracterización de panes libres de gluten elaborados con harinas de sorgo obtenidas por molienda seca

CURTI MI (1,2), CAMIÑA J (2), SAVIO M. (2), RIBOTTA PD (1,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (CONICET UNC), Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP UNLPam), Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
mariacurti@gmail.com

El grano de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) es una fuente importante de energía y proteínas, destinado tradicionalmente a alimentación animal. Sin embargo, sus características nutricionales y ventajas agronómicas debido a su resistencia a la sequía, alta productividad, y bajo costo, han impulsado su utilización para consumo humano. Posee un alto contenido de almidón (aprox. 70%) y ausencia de gluten en su composición, lo que permite la utilización de su harina para la elaboración de productos horneados aptos para dietas libres de gluten. En este sentido el tamaño de las partículas obtenidas luego del pulido y molienda, tienen gran importancia en la calidad de los productos. El objetivo del estudio fue analizar la influencia de las características fisicoquímicas y tecnológicas de harinas obtenidas a través de diferentes moliendas de granos de sorgo blanco, en la elaboración de panes libres de gluten. Se utilizaron granos comerciales de sorgo blanco (PRAGA SRL) que fueron acondicionados (12% humedad) y molidos. Se obtuvieron tres harinas diferentes: molienda integral (WWS), de grano pulido y molido por impacto (WS-IM) y molienda de rodillos con posterior tamizado (WS-RM). El proceso de pulido de los granos se realizó durante 180 s mediante el uso de rodillos abrasivos, con un porcentaje de remoción de la capa externa del $27,6 \pm 0,6\%$. La molienda de impacto fue realizada con un molino de martillos con una malla de 0,75 mm. Finalmente se obtuvo harina mediante molienda por rodillos y posterior tamización (Tamiz: 30 mesh). Las harinas fueron evaluadas mediante análisis de perfil de viscosidad y distribución de tamaño de partículas. Se elaboraron panes y se analizaron sus características tecnológicas (tamaño, color, dimensiones y textura). Los datos se trataron estadísticamente mediante ANOVA y fueron comparados por el Método de la Mínima Diferencia. Los rendimientos de molienda fueron 99,2%, 72,4% y 51,6% para WWS, WS-IM y WS-RM, respectivamente. Los perfiles de viscosidad de las harinas aumentaron significativamente a medida que el rendimiento de molienda disminuyó. Los valores de viscosidad máxima se situaron entre 1966 (WWS) y 2988 (WS-RM) (cP). El 90% de partículas de las harinas de sorgo molidas por impacto y por rodillos, se encontró debajo de los 744 – 844 μm . WWS obtuvo el menor tamaño promedio de partículas ($431,5 \pm 24,8 \mu\text{m}$). El volumen específico de los panes (4,7 - 4,8 ml/g) de las tres muestras no fue significativamente diferente, aunque las piezas de pan obtenidas de WS-RM evidenciaron una depresión central en su parte superior, indicando un colapso parcial de la estructura alveolar durante el horneado. WS-RM presentó alveolos de menor tamaño que WWS y WS-IM, pero en mayor número,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

lo que condujo a una mayor dureza. WS-IM y WWS fueron las formulaciones que obtuvieron el color de miga más claro y el más oscuro respectivamente, de acuerdo con la proporción de salvado de las harinas. Los panes obtenidos con WWS y WS-IM presentaron las mejores características tecnológicas.

Palabras Clave: molienda, pulido, tamaño de partícula, libre de gluten.



Modificaciones en la viscoelasticidad de masas de trigo como consecuencia del agregado de avena con alto contenido en β -glucanos

ASTIZ V (1), SALINAS MV (2), PUPPO MC (2, 3)

- (1) INTA. EEA- Cesareo Naredo. Ruta Nacional 33 km 221. B6435 Casbas, Provincia de Buenos Aires.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Facultad de Ciencias Exactas-UNLP-CONICET, 47 y 116, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-Universidad Nacional de La Plata. 60 y 119, 1900La Plata, Buenos Aires, Argentina.
mvsalinas@biol.unlp.edu.ar

La harina de avena (*Avena sativa* L.) es un cereal que, a diferencia del trigo, no presenta la capacidad de desarrollar gluten, sin embargo, posee β -glucanos, que son considerados fibra soluble prebiótica con efectos beneficiosos para la salud. Estos componentes tienen potencial aplicación en alimentos funcionales, ya que se ha reportado que estimulan el sistema inmune, modulando la inmunidad humoral y celular, y por lo tanto tiene efecto beneficioso en la lucha contra las infecciones (bacterianas, virales, micóticas y parasitarias). Además, exhiben propiedades hipocolesterolémicas, entre otras. Por lo que elaborar premezclas con harina de trigo permitiría mejorar el perfil nutricional de los panes, pero es importante previamente evaluar el impacto de la mezcla de avena con trigo en las propiedades viscoelásticas de las masas debido a que permiten inferir la influencia de diversos componentes y orienta el diseño y la adaptación de nuevas tecnologías de procesos. Se utilizaron diferentes cantidades de harina de avena: 0% (C), 5 (A5), 15 (A15) y 25% (A25), se agregó cantidades adecuadas de agua y se amasó un tiempo óptimo de desarrollo. Sobre la masa se evaluó la dureza (D), cohesividad (Coh), elasticidad (Elast) y adhesividad (Adh) mediante un análisis de perfil de textura y mediante el ensayo de relajación se determinaron a partir de las curvas de esfuerzo los módulos elásticos (E) y viscosos (T). Se evidenció un incremento de la D a medida que el porcentaje de harina de avena presente en la formulación aumenta, pasando de 2,71 N en la masa de trigo (C) a 10,91 N en A25. A diferencia de la Coh, Elast y Adh que disminuyeron con el agregado de avena posiblemente por la presencia de fibra en la avena. Las masas C y A5 fueron las que más se relajaron, mientras que la masa A25 fue la que menos se relajó. Todas las masas presentaron valores de orden mayor de E_2 relacionado con la relajación de moléculas poliméricas (gluten) comparado a los módulos E_1 relacionado con la relajación de moléculas pequeñas. Esto sugiere que las proteínas poliméricas del gluten que se relajan en la zona 2, representada por E_2 , contribuyeron en gran medida a la elasticidad de la masa. En la masa 25% avena se observó que todos los módulos (E_1 , E_2 y E_3) resultaron significativamente mayores al resto de las mezclas. EL agregado de avena aumentó ambos módulos elásticos \Rightarrow E_1 : desde 0,34 (C) a 3,42 kPa (A25) y E_2 : desde 2,79 (C) a 31,11 kPa (A25). Además, la A25 presentó la mayor energía almacenada. Por todo esto puede concluirse que la harina de avena, hasta cierto nivel, no fue un impedimento para la formación de la red de gluten en una masa panaria, sin embargo, el alto contenido de fibra en la harina de avena estaría conduciendo a cambios en los atributos texturales de la masa, probablemente como consecuencia de un desarrollo deficiente de la red de gluten. Además, los ensayos de relajación



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

permitieron observar que el agregado de avena a la harina de trigo pan provocaron importantes aumentos del esfuerzo.

Palabras clave: Avena, viscoelasticidad, β -glucanos.



Efecto del tratamiento térmico en la elaboración de harinas de arveja sobre las propiedades de hidratación y gluten de masas con trigo

CARBONI A (1), PUPPO MC (1, 2), SALINAS MV (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Facultad de Ciencias Exactas-UNLP-CONICET, 47 y 116, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-Universidad Nacional de La Plata. 60 y 119, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

mvsalinas@biol.unlp.edu.ar

En las últimas décadas, se ha observado una tendencia de los consumidores hacia los alimentos saludables que además hayan sido producidos de manera sustentable. En este sentido, la harina de arveja se presenta como un producto interesante debido a su perfil nutricional y a su sencillo proceso de manufactura. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes procesos de elaboración de la harina de arveja sobre las características de hidratación y el contenido de gluten de masas realizadas a partir de harina de trigo (HT) y diferentes harinas de arveja (HA). Para ello, se elaboró harina a partir de arvejas crudas (AC) ya partir de arvejas germinadas (72 h – 25°C) (AG), hervidas (20 min) en agua destilada en proporción 1:2 (AH) y cocinadas al vapor (30 min) (AV). Al finalizar estos tratamientos, las semillas AG, AH y AV fueron secadas (48h– 50°C) y molidas para obtener harina. Para la elaboración de las diferentes masas se utilizaron mezclas de HT con adición de 20% de HA y 1,5 g sal. Los ingredientes secos fueron mezclados durante 1 min en amasadora (Kitchenaid heavy duty, USA), luego se agregaron 317,3 mL de agua y se amasó hasta obtención de una masa consistente (12 min). Finalmente, las masas se reposaron (5 min – 25°C) y se laminaron (4 pasadas). Se determinó el contenido de humedad, la movilidad molecular (λ), la actividad de agua (a_w) y el pH de las masas. Además, se evaluó el contenido de gluten húmedo (GH) y gluten seco (GS), la relación GH/GS mediante el método AACC 38-12 y fueron calculados el agua unida al gluten (GH-GS). Los valores de humedad de las masas fueron cercanos a 42% para todas las muestras, siendo menores para AC en comparación con AG y AH (42,1% vs 42,5% $p < 0,0004$); sin embargo, presentaron similar a_w ($\approx 0,98$) y movilidad molecular (≈ 7). Todas las masas fueron ácidas, siendo AV la masa de menor valor de pH (4,8) en comparación con el resto de las muestras (5,3). En cuanto al contenido de gluten, la masa AV presentó el mayor valor de GH y de GS mientras que para GH/GS solo fueron observadas diferencias entre las masas AG y AH, obteniendo AG valores mayores. Por último, la masa AV fue aquella que ligó mayor agua. De acuerdo a los resultados obtenidos, puede deducirse que el tratamiento de vapor realizado sobre las arvejas previamente a la obtención de la harina, fue el que más favoreció la formación de gluten, por lo que la aplicación de AV para la elaboración de masas podría fortalecer la red de gluten. Esto hecho podría conducir a mayor retención de gas y mayor volumen de pan.

Palabras clave: Arvejas, gluten, calidad tecnológica, hidratación.



Evaluación del consumo de dos cultivares de “kale” Brassicaoleraceae var. sabellica

REYNA ME (1), MARINSALDI MA (1), GIL SP (1), CONFORTINO L(1)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNC, Aldo Félix Marrone 746, Córdoba, Córdoba, Argentina.
mreyna@agro.unc.edu.ar

Brassica oleraceae var Sabellica (“kale”), es una especie originaria de Turquía. En América su producción se está extendiendo y en Argentina su incorporación, como cultivo comercial, es reciente. Es similar a otras coles como repollos, brócolis o coliflores, todas pertenecientes a la familia Brassicaceae. Posee propiedades nutricionales como: alto contenido en Fe, vitamina C, K y A, flavonoides, carotenoides, ácidos grasos omega3, fibras, antioxidantes y compuestos azufrados denominados glucosinolatos; éstos últimos están relacionados con la prevención de ciertas enfermedades incluyendo el cáncer y el retardo del envejecimiento celular. Por estas cualidades el “kale” se considera una hortaliza interesante como opción para incorporar en la dieta humana. Con el objetivo de evaluar el grado de aceptación y frecuencia de consumo de esta especie como así también las preferencias en la elección de cultivares, se realizó un estudio descriptivo transversal en la que se trabajó con dos cultivares de “kale” 'Darkibor' y 'Redbor'. El primer cultivar presenta una morfología con hojas verdes, de bordes crespos y mástiernas que las de 'Redbor' de hojas moradas. El tipo de encuesta que se utilizó propuso preguntas estructuradas y semiestructuradas para facilitar el análisis de las respuestas. Se realizaron diagramas de perfiles multivariados para presentar las preferencias sobre los distintos aspectos considerados para cada uno de los cultivares y se utilizó el programa Infostat para el procesamiento de los resultados. Se encuestó a 100 personas, habitantes de la provincia de Córdoba, durante los años 2021 - 2022. Los encuestados, seleccionados al azar, constituyeron una muestra heterogénea de personas con variadas profesiones, niveles de estudio y edades comprendidas entre 18 y 85 años. Los resultados obtenidos revelaron que, el 59% había consumido alguna vez el kale y el 94% prefirieron el cultivar 'Darkibor'. Además, las personas con mayor nivel de estudios, terciarios y universitarios, con edades entre 18 y 50 años manifestaron mayor consumo con una frecuencia quincenal en ensaladas y rellenos de distintas preparaciones culinarias.

Palabras Clave: col rizada, darkibor, redbor, aceptación.



Desarrollo de un yogur firme elaborado con leche de cabra concolchón de frutas

POSSEMATO FA (1), PEREYRA MA (1), ORTIZ MIRANDA GS (1), MIGNINO LA (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

gortizmiranda@mdp.edu.ar

La leche de cabra posee excelentes características nutricionales y es considerada un alimento funcional por la presencia de factores bioactivos. Los yogures elaborados a partir de esta leche aportan gran concentración de bacterias lácticas posicionándolos como probióticos. Esta combinación de propiedades convierte al yogur de leche caprina en una excelente alternativa para un mercado que cuenta con un elevado número de consumidores enfocados al consumo de alimentos saludables, nutritivos, funcionales, diferenciados y con compromiso ambiental. El presente trabajo surge de la articulación de un trabajo final de carrera y la necesidad de la empresa Itaupé de desarrollar un producto lácteo. La producción caprina de este establecimiento está orientada hacia la agroecología, en este contexto, la inquietud de la empresa fue lograr aumentar la firmeza del producto ya existente, para luego poder obtener un producto que en la base de su pote tuviera un “colchón de frutas de estación” de producción agroecológica. El objetivo del presente trabajo fue obtener un yogur de leche caprina firme, con colchón de frutas y con buena aceptación por los consumidores. Para ello se ajustaron las variables del proceso de elaboración utilizadas por la empresa Itaupé S.A., se trabajó en el desarrollo de un colchón de higos de estación con consistencia adecuada, para finalmente ajustar las proporciones de ambos productos. Se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos para evaluar la aptitud y caracterizar el prototipo final. Se realizó análisis proximal y se determinó la acidez, paralelamente se realizaron recuentos microbiológicos de aerobios mesófilos (AM), *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en función del tiempo: 14, 21 y 30 días. Para evaluar la aceptabilidad del producto, se realizó un análisis sensorial en un total de 117 consumidores mediante una prueba Hedónica con escala de nueve puntos. El yogur obtenido presentó la siguiente composición: humedad 76,12%, proteína 2,84%, grasa 2,79%, fibra bruta 1,39%, cenizas 0,86%, Extracto libre de Nitrógeno 16,01% y acidez 0,72%. El valor energético en 100 g fue de 100,5 Kcal. Los recuentos de AM resultaron relativamente bajos: 6000 UFC/g, 5300 UFC/g y 2100 UFC/g a los 14, 21 y 30 días de almacenamiento, respectivamente. Independientemente del tiempo de almacenamiento, los recuentos de *E. coli* y *S. aureus* fueron menores a 10 UFC/g. Estos recuentos reflejaron las buenas condiciones de manufactura del producto, por otro lado, los valores decrecientes de AM se asociaron al aumento de bacterias lácticas y disminución del pH. Estos análisis permitieron asegurar su inocuidad y aptitud para el consumo según la legislación vigente. Los consumidores evaluaron acidez, dulzor y textura y se solicitó un puntaje global del producto, este último fue de 8,30 sobre 10. El análisis estadístico evidenció diferencias significativas en función de las edades, siendo los mayores de 20 años los que presentaron una mayor aceptación del producto. Como resultado se obtuvo un yogur que representa una excelente alternativa nutritiva y saludable para la demanda del mercado actual, apto microbiológicamente para su consumo y con una amplia aceptación por parte de los consumidores.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Leche caprina fermentada, alimento funcional, producción agroecológica.



Fruta untable de manzana-papaya enriquecida con calcio y magnesio y reducida en calorías

LOVERA NN (1,2), VIERA PS (2), VILLALBA DA CUNHA MF (2), RAMALLO LA (1,2)

(1) IMaM (CONICET-UNaM), Posadas, Misiones, Argentina.

(2) FCEQyN, UNaM, Posadas, Misiones, Argentina.

nancylovera@fceqyn.unam.edu

Fruta untable (fruit spreads, fiordifruta), es la terminología empleada para referirse a un producto similar a la mermelada tradicional, pero más saludable debido a su alto contenido de pulpa de fruta y reducido contenido de sacarosa, preservando en gran medida los nutrientes, el sabor y el aroma originales de la fruta. La creciente tendencia al consumo de alimentos saludables y la implementación de la ley de etiquetado frontal conllevará a las industrias de alimentos a ofrecer productos innovadores que satisfagan las expectativas de los consumidores. El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la influencia de algunos componentes de la formulación sobre la calidad de frutas untables elaboradas con diferentes proporciones de pulpa de manzana y papaya, reducidas en calorías mediante el reemplazo parcial de sacarosa por estevia, enriquecidas con lactato de calcio y cloruro de magnesio, 1 y 0,5% p/p respecto a la masa de fruta, respectivamente. A tal fin, las variables (proporción de masa de papaya/masa de manzana, concentración de pectina y concentración de sacarosa) se combinaron en un diseño experimental compuesto central y se aplicó la metodología de superficies de respuesta para analizar el efecto de la composición sobre la calidad del producto. Se elaboraron 18 formulaciones independientes y se evaluó la sinéresis, expresada en g de agua/100 g de producto, como respuesta del sistema. La sinéresis se determinó como la pérdida de agua de las muestras durante 48 h, después de 1 semana de almacenamiento, a temperatura de refrigeración. Adicionalmente, para evaluar el efecto del contenido de sacarosa sobre la calidad organoléptica se realizaron ensayos de evaluación sensorial (test de ordenamiento y de aceptabilidad) en los que se emplearon 2 formulaciones fijando la proporción masa papaya a masa manzana en su valor más alto en el diseño (1,86) y de pectina (1,5% p/p respecto a la masa de fruta), con diferente contenido de sacarosa (10 y 30% p/p respecto a la masa de fruta), y se las comparó con una mermelada de papaya comercial, puesto que no se comercializan mermeladas de papaya-manzana. En la evaluación sensorial, los jueces ordenaron las muestras de acuerdo a la Preferencia, el primer lugar lo ocupó la muestra comercial y el segundo la formulación de fruta untable con mayor contenido de sacarosa, sin diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las mismas. En el test de aceptabilidad los panelistas evaluaron los atributos: Color, Aroma, Sabor y Aceptabilidad General. Todos los atributos de las muestras analizadas recibieron puntuaciones fuera del rango de rechazo. En los atributos Sabor y Aceptabilidad General la muestra comercial recibió la mayor puntuación seguida por la muestra con mayor proporción de sacarosa. En el atributo Color la formulación con mayor proporción de sacarosa recibió la mayor puntuación, mientras que, en el Aroma de las muestras, los evaluadores no encontraron diferencias significativas. No obstante, la combinación de las variables independientes que minimizaron la sinéresis resultó ser: relación masa papaya/masa manzana=3; concentración de pectina y sacarosa de 1,67 y 36,43% p/p respecto a la masa



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

de fruta, respectivamente. En base a los resultados se concluye que es factible obtener un producto de papaya-manzana untable enriquecido en calcio y reducido en calorías.

Palabras Clave: Alimentos saludables, Fortificado, Estevia.



Análisis sensorial de alimentos proteicos, versiones salada y dulce, libres de gluten, a base de soja texturizada

RODRÍGUEZ M (1), LABUCKAS DO (1,2), MANCINI C (1), PARISSIA LS (3), LÓPEZ AG (1)

- (1) ICTA-FCEFyN-UNC, av. Vélez. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (2) IMBIV CONICET-FCEFyN-UNC, av. Vélez. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (3) BioNutrir Calle del Bajo S/N y Parque Industrial Gral Ordóñez, Córdoba, Argentina
dilabuckas@unc.edu.ar

La demanda de alimentos con un balance nutricional adecuado y sin materias primas de origen animal es creciente en la población local y a nivel global. El interés por mejorar la calidad de los productos alimenticios para consumo humano, la posibilidad de agregar valor y de formular una alternativa a base de distintos vegetales es lo que nos motivó a desarrollar los siguientes objetivos: a) diseñar un producto alimenticio en base seca para resuspender con un vehículo líquido (dulce o salado) utilizando la soja texturizada (ST) como fuente de proteínas, libre de gluten, y con sus versiones de mezclas saborizadas dulce (MD) o salada (MS) y b) determinar los atributos sensoriales y la aceptabilidad de los alimentos líquidos preparados según el objetivo anterior. Los atributos fueron evaluados por un panel de consumidores quienes, mediante una escala hedónica de nueve puntos, expresaron su valoración; los puntajes superiores a cinco se agruparon dentro de la categoría "me gusta" y se calcularon los porcentajes para cada uno de los atributos organolépticos. Los resultados indican que a) la ST y sus versiones saborizadas (MD y MS) pueden ser resuspendidas o incorporadas como ingredientes para la preparación de productos alimenticios líquidos, por simple mezcla y homogeneización; b) presentan atributos sensoriales de Color (C), Olor (O), Gusto (G) y Textura (T) que dependen del tipo de muestra analizada. Se encontraron los siguientes valores para la ST vehiculizada mediante líquido salado (STS) o dulce (STD): CSTS: 48%; CSTD: 72%; OSTS: 55%; OSTD: 53%; GSTS: 48%; GSTD: 47%; TSTS: 42%; TSTD: 42%; en tanto que para las muestras saborizadas MS y MD, fueron: CMS: 44%; CMD: 39%; OMS: 44%; OMD: 57%; GMS: 37%, GMD: 39% y TMS: 42% y TMD: 42%. Se encontró que la aceptabilidad fue superior al 40% para todos los productos preparados con las formulaciones correspondientes [ST (Salada y Dulce), MS y MD] y, finalmente, los treinta integrantes que conformaron el panel sensorial establecieron el siguiente orden de preferencia: STD>STS>MD>MS. En conclusión, la ST y sus versiones saborizadas (MS y MD), son aptas para incorporarlas como ingredientes culinarios; que aportarán sus propiedades nutrifuncionales (proteínas, aminoácidos, fibras, carbohidratos, azúcares reductores, fenoles totales, CAAG, CAAC y Solubilidad) y mejorarán/enriquecerán/fortificarán los productos que con ellas se elaboren.

Agradecimiento: a la empresa BioNutrir por la provisión de la soja texturizada y a la SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021) por el financiamiento.

Palabras clave: atributos organolépticos, soja texturizada saborizada, alimento fortificado dulce, alimento fortificado salado.



Caracterización de algas marinas: propiedades químicas, nutricionales y funcionales

GLÖGGLER V (1,2), BARRIONUEVO D (3), PIZZOLITTO R (3, 4), LÓPEZ AG (4), MARTÍNEZ MJ (5), SAR A (6), WIRTH S (7), LABUCKAS D (3, 4), OMARINI A (2)

- (1) Leibniz University Hannover (Hannover, Alemania).
 - (2) Laboratorio de Biotecnología Fúngica y de los Alimentos. Asociación para el Desarrollo de Villa Elisa y Zona. Héctor de Elia 1247, E3265, Villa Elisa (Entre Ríos), Argentina.
 - (3) IMBIV CONICET-FCEFyN-UNC, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
 - (4) UNC-FCEFyN-ICTA, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
 - (5) INTA Estación Agropecuaria Manfredi, ruta nacional 9 km 636, Manfredi, Córdoba, Argentina.
 - (6) Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (ICASUR), Unidad Académica San Julián, UNPA. Sargento Cabral y Colón, Puerto San Julián, Santa Cruz, Argentina.
 - (7) Grupo de Bioprospección y Biotecnología de Enzimas Industriales, IBBEA-CONICET-UBA (Buenos Aires, Argentina).
- alejandra.omarini@adesarrollo.com.ar

Las algas marinas constituyen una importante fuente de moléculas y compuestos químicos con interesantes bioactividades y de gran valor para la industria alimenticia. Ante la escasa información de los biocomponentes de macroalgas marinas presentes en los arribazones de la zona costera de Santa Cruz (Argentina), el creciente interés por encontrar alimentos alternativos y la importancia de agregar valor a un recurso natural de la Patagonia, en este trabajo se propone investigar los biocomponentes presentes en alga parda (AP) y en alga roja (AR). Para ello se comparó la composición químico-nutricional y las propiedades funcionales de estos productos naturales mínimamente procesados [limpiados, lavados, secados a la intemperie (por acción de energía solar y eólica); luego, molidos y esterilizados]. Los resultados indican que las AR contienen más humedad (27g/100g) y que el contenido de biocomponentes sobre base seca (sbs) depende de la matriz. Las AR contienen más aceite (0,21g/100 g, sbs), menos cenizas (30,3g/100g) y similar contenido proteico (10,7g/100g) que la AP (10,88 mg/100). Ambas muestras contienen carbohidratos, con fibras incluidas (47 g/100g AP y 59 g/100g AR); compuestos polifenólicos (377 mg/100g AP y 162 mg/100g AR) con propiedades antioxidantes; azúcares reductores (283 mg/g AP y 159 mg/g AR). Si bien presentan similar capacidad de absorción de aceite (CAAc) 1,7 y 2,5 mg/g ($p < 0,05$); difieren en la capacidad de absorción de agua (CAAg), siendo la AR (5,1 mg/g) superior ($p < 0,05$) a la de AP (0,47 mg/g). Esta diferencia se atribuye, principalmente, a los carbohidratos (mayor contenido en AR). Al comparar con resultados publicados de macroalgas de otras procedencias geográficas, se puede observar que los valores obtenidos en el presente trabajo están dentro del rango informado. En conclusión, las macroalgas marinas de la Patagonia contienen biocomponentes que, desde el punto de vista nutricional, pueden aportar energía, proteínas (y sus correspondientes aminoácidos), fibras, carbohidratos y los minerales presentes en la fracción de cenizas. Además, las AR contienen aceite, lo cual incrementa el valor



energético. Entre las propiedades funcionales se destacan la capacidad antioxidante dada por parte de los compuestos polifenólicos y la CAAg. Por tanto, todas estas propiedades las tornan aptas para ser consumidas per se, o como ingredientes en la formulación de productos alimenticios (panificados, horneados); productos nutracéuticos y/o alimentos funcionales.

Agradecemos al personal de ICASUR-San Julián-UNPA; IMBIV-CONICET-UNC e ICTA-FCEfN- UNC y a la SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021) MOPSACI (MINCYT-BMBF Bioeconomy 015/02) e Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (ICASUR), Unidad Académica San Julián, UNPA por el financiamiento.

Palabras clave: algas pardas; algas rojas; biocomponentes; composición proximal; compuestos polifenólicos.



Panificación con adición de frutos de *Prosopis spp* norpatagónicos: Influencia del tostado en el perfil sensorial

HOFFMANN E (1), PIÑUEL ML (1), BOERI PA (1), BARRIO DA (1), PUPPO MC (2)

(1)Universidad Nacional de Río Negro, CIT Río Negro, CONICET, Viedma, Río Negro, Argentina

(2)CIDCA, Universidad Nacional de La Plata, CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina

ehoffmann@unrn.edu.ar

El pan es uno de los alimentos más consumidos a nivel mundial. Su principal ingrediente es la harina de trigo refinada, la cual presenta deficiencias nutricionales, como poca valina y lisina, y poca fibra. La adición de harina de legumbres mejora el perfil aminoacídico y aumenta el contenido de fibras en panificados. Una legumbre local con elevado contenido de fibra y proteína es el fruto del género *Prosopis*. Su adición presenta un desafío sensorial por su sabor. En este trabajo se evalúa al tostado de frutos de *Prosopis* como estrategia para mejorar el perfil sensorial de panes. Los frutos de *Prosopis* locales (*P. alpataco*, *P. flexuosa* y sus híbridos) fueron cosechados y lavados, para luego tostarlos en estufa. La panificación fue realizada por una máquina automática (Atma HP4031N). Se realizó un análisis sensorial con voluntarios del campus de la UNRN (Viedma, Río Negro), usando una encuesta estructurada con escala de 9 puntos. El volumen específico se midió según el método AACCI-10-05. Los alveolos y el color (espacio CIE L*A*B) se obtuvieron a partir de imágenes digitales de rebanadas de pan, miga triturada y harinas, analizadas con el software ImageJ y Onlinepngtools.com. Los tratamientos térmicos fueron 100°C 60', 150°C 60' y 200° 30'. Luego de molerlos y tamizarlos se utilizaron para los panes 100, 150 y 200 respectivamente. Al tostar las chauchas a 200°C durante 60 minutos el color de la harina resultante presentaba una diferencia de color ($\Delta E^* = 60 \pm 2$) con respecto a la harina cruda que duplicaba a los demás tratamientos ($\Delta E^* = 25 \pm 5$), por lo que se optó por un tratamiento más corto. En la formulación de pan se reemplazó un 30 % de la harina de trigo 000 por la harina de *Prosopis* tostada. Los panes se codificaron en base a la temperatura de su tratamiento térmico. No se realizó un control sin adición de harina de fruto de *Prosopis*. Los panes 100 y 150 (volumen específico $2,8 \pm 0,3$ y $3,2 \pm 0,1$ cm³/g respectivamente) tuvieron un colapso en su estructura, dando una forma cóncava. Por otro lado, el pan 200 (volumen específico $3,3 \pm 0,1$ cm³/g) presentó una forma convexa. Los resultados del análisis sensorial estuvieron entre 6 y 8 (me gusta y muy agradable, respectivamente). El pan 200 fue significativamente superior en las categorías apariencia ($7,8 \pm 0,9$) sabor ($7,2 \pm 1,3$) y opinión general ($7,4 \pm 1,1$), pero no presentó diferencias en cuanto a aroma ($7,2 \pm 1,2$). El pan 100 presentó la mayor densidad ($0,36 \pm 0,03$ g/ml). En cuanto a alveolos, los panes 150 y 200 tuvieron mayor densidad alveolar (19 ± 4 y 23 ± 5 alveolos/cm²) y menor superficie promedio de alveolo (2 ± 1 y 1 ± 1 mm², respectivamente), lo que indica una formación más homogénea de alveolos. Hubo diferencias significativas en el color de todas las migas. L* y b* disminuyeron con el aumento de la temperatura de tostado, mientras que a* aumentó. La mayor aceptación se obtuvo con el tostado a mayor temperatura (200°C). Este tostado tuvo además el efecto de estabilizar la estructura del pan evitando el colapso de la miga, y cambió notablemente su color. Como conclusión, es posible tostar los frutos de *Prosopis* a 200°C para adicionarlos a panificados en una proporción de 30% con buena



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

aceptabilidad sensorial.

Palabras clave: Harina, Legumbre, Color.



Caracterización del producto fermentado obtenido a partir dealgas pardas y hongos comestibles

GLÖGGLER V (1,2), ACHIMÓN F (3, 4), BEATO M (3, 4) ULLA S (3, 4), BRITO V (3, 4), JACQUAT A (3,4), BARRIONUEVO D (3), PIZZOLITTO R (3, 4), LÓPEZ AG (4), MARTÍNEZ MJ (5), SAR A (6), LABUCKASD (3, 4), OMARINI (2)

- (1) Leibniz University Hannover (Hannover, Alemania)
- (2) Laboratorio de Biotecnología Fúngica y de los Alimentos. Asociación para el Desarrollo de Villa Elisa y Zona. Héctor de Elia 1247, E3265, Villa Elisa (Entre Ríos), Argentina.
- (3) IMBIV CONICET-FCEFYN-UNC, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (4) UNC-FCEFYN-ICTA, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (5) INTA Estación Agropecuaria Manfredi, ruta nacional 9 km 636, Manfredi, Córdoba, Argentina.
- (6) Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (ICASUR), Unidad Académica San Julián, UNPA. Sargento Cabral y Colón, Puerto San Julián, Santa Cruz, Argentina.

En la búsqueda de alternativas sostenibles a la creciente demanda de alimentos se pretende utilizar algas marinas de los arribazones costeros de la Patagonia Argentina y hongos comestibles para producir un producto fermentado con características para el consumo humano. Los objetivos fueron a) obtener un producto fermentado (PF), a partir del alga parda (AP) y del hongo basidiomicete (HB) mediante fermentación sumergida y b) caracterizar los liofilizados obtenidos de las muestras. Los resultados indican que fue factible obtener PF y que la composición proximal de las muestras liofilizadas depende de la matriz. La fracción mayoritaria en todas corresponde a la de carbohidratos totales (fibras incluidas); en AP y PF, el segundo lugar es para las cenizas, y en HB las proteínas. El componente minoritario es el aceite. En la fracción de carbohidratos, AP y PF contienen más fibra total que HB; las mayores concentraciones de azúcares reductores están en HB y PF. Los extractos etanólicos contienen compuestos polifenólicos con propiedades antioxidantes. Los aminoácidos (AA) mayoritarios fueron el ácido aspártico, el glutámico y la arginina (en conjunto superan el 43%). El contenido de AA esenciales de HB y de PF es 30% superior al de AP; el AA limitante común, es histidina; fenilalanina en AP. El índice de aminoácidos esenciales ($<0,8$) indica que las proteínas son de bajo valor biológico representado por el 57% de AA hidrófilos. Entre los ácidos grasos (AG), predominan los AG insaturados (I), el oleico supera el 60%; entre los AG saturados (S), el mayoritario es el palmítico, siendo la relación entre AG S/I inferior a la unidad; los índices de Yodo fueron superiores a 100. Estos resultados indican el nivel de insaturación de los AG, siendo susceptibles a la oxidación lipídica. Respecto a la relación entre AG Saturados:Monoinsaturados:Poliinsaturados y, considerando que para una dieta de calidad debe ser 1:1:1, el consumo de HB aportaría AG beneficiosos y nutricionales. Respecto a la relación entre los AG pertenecientes a la “familia omega” en AP y en PF fueron las más cercanas a la aconsejada (L:Ln 5:1) en función de los efectos preventivos de enfermedades cardiovasculares. La capacidad de absorción de aceite de HB (27 ± 4 g/g) es más del triple que las de AP ($8,1 \pm 0,2$ g/g) y PF ($6,4 \pm 0,3$ g/g). AP y PF presentan similar capacidad de absorción de agua ($8,8 \pm 0,5$



g/g AP y $8,8 \pm 0,2$ g/g PF) y HB fue superior (31 ± 19 g/g). En conclusión, se obtuvo PF, a partir de AP y HB mediante fermentación sumergida en un bio-reactor. Las muestras liofilizadas presentan características químico-nutricionales y funcionales que dependen de la matriz. Todas ellas resultan aptas para la utilización en la alimentación, per se, o bien, como ingredientes para la elaboración de productos alimenticios.

Agradecemos al personal del ICTA-FCEfyN-UNC y de ICASUR-San Julián-UNPA y a la SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021)

MOPSACI (MINCYT-BMBF Bioeconomy 015/02) e Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (ICASUR), Unidad Académica San Julián, UNPA por el financiamiento.

Palabras clave: Algas pardas; hongo basidiomicete, Fermentación sumergida; producto fermentado; propiedades funcionales.



Algas marinas y Producto fermentado alga-hongo como ingredientes para la elaboración de galletitas: análisis sensorial preliminar

GLÖGGLER V (1,2), BRITO V (3, 4), ACHIMÓN F (3, 4), ULLA S (3, 4), BEATO M (3, 4), JACQUAT A (3, 4), PIZZOLITTO R (3, 4), LÓPEZ AG (4), SAR A (5), LABUCKAS D (3, 4), OMARINI A (2)

- (1) Leibniz University Hannover (Hannover, Alemania)
- (2) Laboratorio de Biotecnología Fúngica y de los Alimentos. Asociación para el Desarrollo de Villa Elisa y Zona. Héctor de Elía 1247, E3265, Villa Elisa (Entre Ríos), Argentina.
- (3) IMBIV CONICET-FCEFyN-UNC, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (4) UNC-FCEFyN-ICTA, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (5) Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (ICASUR), Unidad Académica San Julián, UNPA. Sargento Cabral y Colón, Puerto San Julián, Santa Cruz, Argentina.
alejandra.omarini@adesarrollo.com.ar

Teniendo en cuenta el auge en la elaboración de alimentos utilizando ingredientes no- tradicionales que agreguen valor nutricional y propiedades funcionales beneficiosas para la salud de los consumidores, y que contribuyan con las economías regionales, en el presente trabajo se propone: a) utilizar el alga parda (AP) de los arribazones costeros de Santa Cruz (Argentina) y el fermentado alga-hongo basidiomicota (FAH) obtenido mediante fermentación sumergida bajo condiciones controladas, como ingredientes para la elaboración de un producto horneado; b) diseñar la formulación para reemplazar, parcialmente, harina de trigo (HT) por los ingredientes no-tradicionales (AP y FAH) propuestos para elaborar galletitas; y c) realizar el análisis sensorial de los productos elaborados. Los resultados muestran que es posible reemplazar parcialmente el componente amiláceo (HT) en la preparación de galletitas ya sea por algas (AP) o por el producto fermentado (FAH). Se observaron diferencias en los atributos organolépticos evaluados [gusto, color, olor y textura]. Las galletitas de HT presentaron las tradicionales características: gusto dulce (8,25); color amarillo-dorado-brillante(7,88), olor dulce (7,88) y textura crujiente (7,81). En tanto que en galletitas de AP y FAH, el color fue marrón [marrón claro (6,25) y más oscuro o marrón-chocolate (6,74) respectivamente, con textura menos crujiente (6,29 y 5,92) que las galletitas de HT, el gusto (7,11 y 5,03) y el olor (6,66 y 5,25) fueron sui generis. Por último, la aceptabilidad de las galletitas fue diferente, el panel (28 miembros) asignó la mayor puntuación a las galletitas de HT (7,96), seguida por las galletitas de AP (6,58) y por las de FAH (5,75), estas diferencias se atribuyen, principalmente, a los hábitos de consumo; es mayor el consumo de productos elaborados con HT y más escaso el consumo de productos de origen marino. En conclusión, es factible utilizar AP y FAH como ingredientes no-tradicionales en la formulación para la elaboración de galletitas; siendo viable el reemplazo parcial de HT por los ingredientes derivados de alga parda. Los productos así elaborados presentaron atributos de gusto y olor sui generis, con color en la gama de los marrones y textura apropiada. Tanto las AP como el FAH tienen potencial aplicación en la elaboración de productos nutrificionales, aportando biocomponentes con propiedades nutricionales y antioxidantes.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Agradecemos la solidaria colaboración del personal de apoyo, docente, tesistas, becarios e investigadores del ICTA-FCEFyN-UNC; del IMBIV-CONICET-UNC y también a familiares y amistades que participaron en el panel sensorial, como jueces no entrenados. A la SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021), MOPSACI (MINCyT-BMBF Bioeconomy 015/02) e Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales (ICASUR), Unidad Académica San Julián, UNPA por el financiamiento.

Palabras clave: Algas pardas, fermentación sumergida, hongo comestible, galletitas, análisis sensorial y atributos organolépticos.



El piquillín, aspectos físicos y sus biocomponentes

PACI C (1), LÓPEZ AG (1), ZAPATA R (2), LABUCKAS DO (1, 3 Y 4)

- (1) UNC-FCEFyN-UNC-ICTA, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (2) UNC-FCA- Av. Valparaíso y Félix Marrone. Córdoba Capital, Argentina.
- (3) IMBIV- CONICET-FCEFyN-UNC, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (4) UNC-FCEFyN- Esc. Biología- Química Orgánica y Productos Naturales, av. Vz Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.

dilabuckas@unc.edu.ar

Condalia microphylla Cav., conocido popularmente como piquillín, es un arbusto nativo endémico de Argentina; sus frutos (drupas) carnosos son consumidos por las poblaciones locales y constituyen un recurso importante en su dieta. Se lo encuentra en las formaciones leñosas del centro-norte de Argentina, muchas de las cuales que se ven afectadas por el cambio de uso del suelo. Es un fruto pequeño y se encuentra incluido en el Código Alimentario Argentino, sin embargo, son escasos los datos relacionados a sus características físicas y composición químico-nutricional. En este trabajo se propone contribuir al conocimiento de esta especie nativa para su revalorización. En las formaciones naturales ubicadas en el departamento San Javier (NO de Córdoba), se evaluaron aspectos físicos de las plantas y químicos de los frutos de piquillín. Se colectaron frutos maduros y clasificaron por color. Los frutos fueron acondicionados y llevados al laboratorio donde se separaron en semillas y pulpas. Estas fracciones fueron sometidas a diferentes evaluaciones físicas y químicas considerando tamaño, masa, contenido de biocomponentes y el valor nutricional. Los resultados muestran que la altura de las plantas en las poblaciones estudiadas osciló entre 1,25 m y 1,6 m sus ramas son espinescentes con hojas pequeñas y alternas en acuerdo con los registros botánicos de la especie. Respecto a frutos, en todas las muestras resultaron uniseminados y su masa osciló entre 0,21 g y 0,5 g; las semillas son pequeñas y su masa (0,3 g) fue similar para la de los frutos de distinto color. En la composición químico-nutricional de las semillas es mayoritaria la fracción de los carbohidratos (70%), le siguen los lípidos (13%) y las proteínas (4%); determinándose un alto valor alimenticio y energético. En las pulpas, también predominan los carbohidratos (78%), lípidos (14%) y proteínas (2-4%); el valor energético supera las 450 kcal/100 g de pulpa. El contenido de fenoles totales fue menor ($p < 0,05$) en la pulpa de frutos rojos, en tanto que el de pulpas de frutos negros fue similar al de los amarillos ($p < 0,05$); los extractos hidroalcohólicos de todas las muestras poseen poder reductor o capacidad antioxidante. Las imágenes de microscopía electrónica de la cara interna de los epicarpios (frutos rojo, amarillo o negro) revelaron diferencias en el patrón de distribución del relieve. En cuanto al contenido relativo de los elementos químicos analizados en las pulpas, se encontró abundancia de carbono y de oxígeno que se atribuye tanto a los macrocomponentes orgánicos como a los componentes menores presentes en las muestras. Se concluye que los frutos de piquillín contienen biocomponentes de interés, representan una importante fuente de nutrientes y pueden ser considerados como materia prima para diferentes tipos de elaboraciones, con potenciales aplicaciones alimenticias. Estos resultados fundamentan el valor para preservar y proteger esta especie y los ecosistemas donde se desarrolla.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Agradecimientos: SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021)

Palabras clave: Piquillín, drupa, valor nutritivo, especie nativa.



MAQUI (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz): un aditivo natural para mejorar los parámetros de calidad de las hamburguesas

VELÁZQUEZ L (1), SEPÚLVEDA N (1), VELÁZQUEZ C (1), SEPÚLVEDA G (1), TAPIA D (1), QUIÑONES J (1)

(1) Centro de Tecnología e Innovación de la Carne (CTI-Carne), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco 4780000, Chile.

Programa de Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente, Universidad de La Frontera, Temuco 4780000, Chile.

l.velazquez01@ufromail.cl

Maqui (*Aristotelia chilensis*) es un arbusto endémico del Pacífico Sur con altas concentraciones de compuestos bioactivos y por lo mismo altamente valorado. Se investigó el efecto de los polvos de hojas de maqui en la calidad y vida útil de hamburguesas de vacuno durante 7 días de almacenamiento. Se elaboraron cinco tratamientos de hamburguesas: 1) Control sin antioxidantes; 2) Control con antioxidantes sintético Plus color (250 mg/kg); 3) Hamburguesas con 500 ppm (500 mg/kg); 4) Hamburguesas con 1000 ppm (1000 mg/kg) y 5) Hamburguesas con 2000 ppm (2000 mg/kg) de polvos de hojas de maqui. Se evaluó la calidad de las hamburguesas el día 0 y día 7 de almacenamiento mediante análisis fisicoquímicos (humedad, ceniza, color, pH, perfil de ácidos grasos, porcentaje de lípidos, oxidación de lípidos) y análisis organolépticos. La adición de polvos de hojas de maqui no produjo cambios en la composición proximal de las hamburguesas. El pH para todos los tratamientos se mostró en un rango de 5,50-5,75 y se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) al inicio y final del almacenamiento. El pH de las hamburguesas control aumentó durante el almacenamiento mientras que el pH de las hamburguesas con antioxidantes sintéticos y naturales disminuyó. Probablemente debido a que los polvos inhibieron el desarrollo de bacterias patógenas, pero se necesitan estudios futuros para corroborar este hecho. El enrojecimiento (a^*) fue el indicador de color que se vio mayormente afectado por la inclusión de 1000 ppm y 2000 ppm de polvos. Se observó una elevada oxidación lipídica al séptimo día de almacenamiento por el alto porcentaje de grasa usado en la formulación. No obstante, los tratamientos con 500 ppm, 1000 ppm y 2000 ppm de maqui presentaron las concentraciones más bajas de malonaldehído (42,05 %, 40,29 % y 43,14 %) respecto al antioxidante sintético (52,23 %). Los principales cambios observados en el perfil lipídico por los polvos de hojas de maqui lo presentaron el ácido esteárico (C:18) (se encontró en mayor concentración), ácido oleico (C18:1n9c) y linoleico (C18:2n6c) (se encontraron en menor proporción) respecto al control. La relación n6/n3 fue significativamente mayor para los tratamientos con polvos, especialmente 1000 ppm. De igual manera, los AI y TI aumentaron debido a la adición de los polvos. Lo anterior no produjo una pérdida de calidad nutricional de las hamburguesas, porque ninguna de los tratamientos excedió los límites establecidos para los diferentes índices. El análisis organoléptico reflejó que la incorporación de los polvos de hojas de maqui no afectó la aceptabilidad general de las nuevas formulaciones. Esta investigación proporciona un primer acercamiento a la sustitución de antioxidantes sintéticos por antioxidantes de las hojas de maqui. La evidencia obtenida nos permite concluir que son una excelente alternativa para la elaboración futura de productos cárnicos crudos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

con etiquetas limpias.

Los autores son miembros de la Red Healthy Meat de CYTED (119RT0568).

Palabras Clave: Productos cárnicos, hojas, oxidación lipídica, durabilidad.



Análisis sensorial descriptivo de purés de vegetales y pescado liofilizados

LLOPART EE (1,2); BRUGUEZI CE (1); VERDINI RA (1,2); DEL PAZO F (3), SCIARA AA (1,3); DELORENZINJ; (1)
BUSTI PA (1)

(1) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas (UNR), Suipacha 531, Rosario, Santa Fe, Argentina.

(2) CONICET, Ocampo y Esmeralda, Rosario, Santa Fe, Argentina.

(3) Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR-CONICET), Blvd. 27 de Febrero 210bis, Rosario, Santa Fe, Argentina.

pbusti@fbioyf.unr.edu.ar

La última encuesta nacional de nutrición y salud, relevó que el consumo de vegetales y pescado en Argentina es muy inferior a lo recomendado, y contrariamente, la ingesta de sal es muy elevada. La liofilización es una tecnología que permite preservar las características organolépticas y nutricionales de los alimentos originales. Se propuso evaluar sensorialmente purés liofilizados de vegetales y pescado de reconstitución instantánea, sin agregado de sal ni aditivos, con aporte de proteínas de alto valor biológico. Los vegetales elegidos fueron papa (50%), calabaza (25%) y zanahoria (25%). Se cocinaron al vapor, procesaron, liofilizaron y molieron hasta polvo (PV). El pescado escogido por ser de la región fue el *Piaractus mesopotamicus* (Pacú) (criado en el Acuario del IBR). Se evisceró, despinó, cocinó al vapor, liofilizó y molió hasta polvo (PP). Las condiciones de liofilización fueron: temperatura de congelamiento -40°C , presión de trabajo: $100\ \mu\text{mHg}$, ciclo de liofilización 24h. La molienda se realizó hasta tamaño de partícula que atravesase una malla ASTM N° 30. A los PV y PP se les determinó el contenido de proteína para diseñar distintas formulaciones, solubilidad y capacidad de retención de agua, para calcular la cantidad de reconstitución. Se realizó un análisis sensorial descriptivo cuantitativo con 9 jueces entrenados y familiarizados con este producto quienes fueron capacitados en sesiones previas, para definir los atributos a evaluar, generar y acordar los puntos de anclajes, en una escala no estructurada de 15 puntos. Se discutió en detalle el procedimiento de evaluación y manipulación de las muestras para analizarlas con precisión. Se les presentaron 15 ± 1 g de cada formulación de puré a 55°C en vasos de poliestireno codificados con 3 dígitos al azar. El porcentaje de proteína en base seca del PV fue $7,73\pm 0,04$ y del PP $69,33\pm 0,04$. En base al contenido proteico se propusieron: F1: PV89%-PP11% "alimento fortificado en proteína" (por Código Alimentario Argentino (CAA)), F2: PV75%-PP25% y F3: PV48%-PP52% "alimento fuente de proteína" (por CAA). La cantidad necesaria de agua para la reconstitución de cada formulación fue: 84%, 82% y 80% para F1, F2 y F3, respectivamente. Se realizó análisis de variancia con el software Statgraphics Plus 5.1 (efecto significativo $p < 0,05$). Del análisis sensorial resultó que el olor y sabor a pescado aumentaron significativamente de $F1 > F2 > F3$ (3,3, 6,5 y 10,7 y 2,9, 6,8 y 11,4, respectivamente), opuestamente el color naranja se redujo por el aumento porcentual del PP (11,8, 9,6 y 4,8). El incremento en el contenido de PP generó un aumento en la firmeza (4,0, 6,0 y 7,3) y una reducción en la suavidad (10,2, 7,8 y 5,2), siendo la F1 la muestra menos adhesiva y viscosa (8,0 y 9,4, respectivamente). La calidad



general fue elevada y no varió significativamente entre F1 y F2 (12,0 y 10,3), pero fue menor para F3 (6,7). Se logró un producto con vegetales y pescado, respondiendo a las recomendaciones de guías alimentarias argentinas, con aporte de proteínas de alto valor biológico, sin sal ni aditivos agregados, siendo innovador y práctico, de reconstitución instantánea y con buenas características sensoriales.

Palabras clave: liofilización, proteína, formulaciones, atributos sensoriales, reconstitución instantánea.



Desarrollo y determinación de vida útil en bebida fermentada a base de maní (símil yogur)

ORONÁ ME (1), SIRO A (1), BERGESSE AE (1,2), FUSHIMI M (2), LAMBIR AJ (1), QUIROGA PR (1, 2), GROSSO NR (1 2)

- (1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
(2) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET). Córdoba Argentina.
eorona@agro.unc.edu.ar

En la actualidad se encuentra en auge el consumo de alimentos saludables y derivados de vegetales. Por su agradable sabor y propiedades nutricionales, se ha difundido mundialmente el consumo del maní y de sus productos derivados. Por otra parte, el consumo de probióticos es fundamental para una alimentación saludable. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una bebida fermentada a base de maní símil yogur y determinar la estabilidad de este producto. Se prepararon dos fórmulas a base de bebida de maní (BM): fórmula 1 (F1); BM 93,57%, almidón modificado 0,8%, agar 0,1%, goma gellan 0,03% y una segunda fórmula (F2) igual a F1 con la adición de pectina al 0,5%. Las preparaciones fueron fermentadas a 40°C durante seis horas con la adición de la bacteria *Streptococcus thermophilus* (YF-L01 DA). Se determinó la composición química de las BM fermentadas (humedad, proteínas, grasas totales, cenizas y carbohidratos por diferencia) y su estabilidad durante seis semanas de almacenaje a 4 °C. Cada 7 días se extrajeron muestras y se determinó el índice de acidez, el índice ácido láctico (IA), el pH y los cambios microbiológicos (AM): mesófilos totales (MT), hongos y levaduras (HyL), coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF), *Escherichia coli* (EC), *Salmonella* spp. (S). Además, se evaluaron los cambios sensoriales (AS) a través de un análisis sensorial descriptivo, utilizando un yogurt natural comercial como control. Todos los análisis se realizaron por triplicado y los resultados se analizaron estadísticamente (ANOVA y Test de Fisher). Al inicio del almacenaje (día 0), la composición química de las muestras fue 12,86 y 13,11% de sólidos totales, 87,13 y 86,88% de humedad, 0,34 y 0,33% de cenizas, 2,31 y 2,35% proteínas, 3,80 y 3,77 % grasas, 6,41 y 6,66 % de hidratos de carbono, para F1 y F2, respectivamente. Se observaron diferencias significativas en la composición química en el porcentaje de proteínas, humedad y carbohidratos. Hubo diferencias significativas en los valores de pH (4,6 y 5,8) e IA (0,24 y 0,153) en F1 y F2, respectivamente. En cuanto a los resultados del estudio microbiológico fueron favorables durante el almacenaje presentando ausencia de EC y S, sin desarrollo de HyL. En el análisis sensorial descriptivo, al inicio del almacenaje (día 0), se observaron diferencias significativas en los atributos brillo, sinéresis, cremosidad y fluidez entre las muestras F1 y F2. Los valores en los atributos sensoriales sinéresis y acidez aumentaron durante todo el almacenaje. En general las BM fermentadas se comportaron similares a un yogurt lácteo en cuanto a acidez, pH, y atributos sensoriales. La muestra F1 produjo un mayor descenso del pH durante su elaboración y una mejor preservación de los atributos sensoriales. Por lo tanto, se concluye que F1 tiene un mejor comportamiento para la elaboración de bebidas fermentadas a base de BM.

Palabras Clave: maní, bebida fermentada, estabilidad, vida útil.



Evaluación de la aceptabilidad y calidad sensorial de frutillas producidas mediante manejo agroecológico

TORRES NA (1), FILI JM (1), SANCHEZ MV (1), CARMONA PC (1)

(1) INTA EEA Salta, Ruta Nac. 68 Km 172 Cerrillos, Salta, Argentina.

torres.nancy@inta.gob.ar

Las características sensoriales de las frutillas tienen un rol crucial en su calidad y preferencia de los consumidores. En busca de nuevas alternativas más inocuas para su producción, en relación a la presencia de agroquímicos y buscando estándares de calidad, similar a las comerciales, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad sensorial de frutillas producidas con herramientas agroecológicas. Se cultivaron frutillas siguiendo las recomendaciones para la producción agroecológica, entre las que incluyeron la aplicación de biofertilizantes (biol, lombricompost) y biopreparados: decocción de banana (aporte de potasio) y agua de tabaco (repelente de insectos). Una vez cosechadas, las frutillas fueron analizadas con parámetros fisicoquímicos (acidez, antocianos y sólidos solubles). Posteriormente, se realizó un panel sensorial con 120 consumidores que evaluaron las frutillas cultivadas (FA) y frutillas comerciales (FC) de la misma variedad y producidas mediante manejo convencional. Las frutillas se ofrecieron a los consumidores en contenedores plásticos, en un diseño balanceado, aleatorio, con muestras codificadas; en la prueba se usó agua mineral sin gas como neutralizante entre muestras. Se evaluó la aceptabilidad de los consumidores con una escala hedónica de 5 puntos, se indagó preferencia, intención de compra y de consumo. Entre los parámetros sensoriales se evaluó: firmeza, color rojo, acidez y dulzor. El promedio de edad de los consumidores fue de 41 +/- 15 años. De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación de consumidores, los atributos que definieron la preferencia fueron sabor (68%) destacaron intensidad de dulce (31%) y ácido (13%) y la categoría "rica y sabrosa" definida por los participantes (22%). En menor porcentaje refirieron al aspecto del fruto (12%), textura (9%) y aroma (5%). De acuerdo a la percepción de los consumidores, FA fueron más dulces y firmes; menos rojas y ácidas que FC, mostrando diferencias estadísticamente significativas para dulce y ácida ($p < 0,05$). Esta descripción sensorial, coincidió con los resultados del análisis químico de acidez, antocianos y sólidos solubles, cuyos valores fueron para FA: 0,55 °D – 29,1 mg/100g – 9,6 °Brix, FC: 0,95 °D – 28,1 mg/100g – 8,1 °Brix respectivamente. La aceptabilidad de FA fue del 86% mayor respecto a FC de 56%, mostrando diferencias significativas ($p < 0,0001$). El porcentaje de intención de consumo y compra fue alto para ambas frutillas (Consumo; FA 94%-FC 74%, compra FA 90%-FC 61%) siendo favorecida FA para ambos casos. Con respecto al análisis de preferencia, el 75% eligió FA, el 23% FC y el 2% ambas frutillas, el aspecto que mayoritariamente tuvieron en cuenta en esta elección fue el referido al sabor. La frutilla cultivada con manejo agroecológico, alcanza una calidad con atributos sensoriales que determinaron su mayor aceptabilidad y preferencia frente a la comercial.

Palabras claves: Consumidores, Preferencia, Panel sensorial.



Utilización de goma brea como emulsionante y espesante en mayonesa vegana y en sopa instantánea

AYETZ J B (1), SOTERAS E M (1), GRZONA L M (1,2)

- (1) Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de San Luis. San Luis. Argentina.
(2) INTEQUI (CONICET - Universidad Nacional de San Luis). San Luis. Argentina.
myriam.grzona@gmail.com

La goma brea (GB) es un hidrocoloide de color amarillo-dorado pálido, de consistencia semilíquida y de sabor algo azucarado, es obtenido como exudado del árbol leguminoso *Cercidium praecox*. Esta sustancia está compuesta principalmente por polisacáridos con un gran porcentaje de proteínas. La GB puede ser utilizada como sustituto de la goma arábica en las industrias alimenticias. El objetivo de este trabajo es elaborar una mayonesa vegana (MV) y una sopa instantánea saludable (SIS), utilizando goma brea como emulsionante y espesante. Se ensayaron cuatro formulaciones de MV que se prepararon con los siguientes ingredientes: aceite de soja, vinagre, agua destilada, goma brea, azúcar, sal y pimienta, las mismas se diferenciaron por el agregado de GB: MV1: 2,68%, MV2: 3,53%, MV3: 4,38% y MV4: 5,25%. Se midió pH, color y se realizó un ensayo reológico a la formulación de mayonesa más estable. En cuanto a la SIS, se prepararon tres formulaciones a base de vegetales deshidratados (zapallo, zanahoria, cebolla), harina de garbanzo, harina de soja, almidón de maíz, aceite de maíz, GB y agua destilada, las mismas se diferenciaron por el agregado de GB: SIS1: 0%, SIS2: 0,5%, SIS3: 5%. Se midió la viscosidad y el color. En el caso de las MVs, se observó que el mayor poder emulsionante se presentó en la de mayor contenido de GB, ya que con el paso del tiempo (15 días) no fue visible la separación de fases, a diferencia de las otras tres formulaciones que presentaron una separación de la fase oleosa (aceite de soja) marcadamente visible. El pH para el caso de la MV4 fue un valor de $3,35 \pm 0,01$, obteniéndose mayor acidez con respecto a las otras tres. Con respecto a las mediciones de color, se presentó un incremento del mismo con el agregado de GB, pero que no fue estadísticamente significativo. El ensayo reológico mostró un comportamiento pseudoplástico de la MV4 ($n = 0,806$ y $k = 5,797$), la viscosidad a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $\dot{\gamma} = 0,2\text{ s}^{-1}$ fue de $7,547 \pm 0,045\text{ Pa}\cdot\text{s}$. Las formulaciones de las SISs que se prepararon registraron los siguientes resultados: con respecto a su viscosidad fueron SIS1 (Control): $963,12 \pm 17,72\text{ cp}$, SIS2 (0,5% GB): $582,5 \pm 43,71\text{ cp}$, SIS3 (5 % GB): $475 \pm 69,97\text{ cp}$. En cuanto al color se observó que la SIS3 presentó un efecto conservante del color natural de los vegetales a diferencia de las otras SISs que presentaron un color más oscuro. Se puede concluir que la GB podría usarse como emulsionante para hacer MV, porque produjo una emulsión estable y consistente. De las formulaciones de MV se desprende que, a mayor concentración de GB, mayor es la estabilidad y el poder emulsionante. Del análisis de las formulaciones de SISs se concluyó que estas no fueron afectadas por la adición de distintas concentraciones de GB. El poder espesante fue bajo en el rango de concentraciones probado.

Palabras Clave: goma brea, alimentos saludables.



Margarina reducida en ácidos grasos saturados: descripción sensorial y percepción del consumidor

AMADIO C (1), MIRALLES S (1), SANTANA M (1), ARANITI V (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Almirante Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

camadio@fca.uncu.edu.ar

Durante la última década se ha desarrollado la tecnología de oleogelación para producir grasas reducidas en ácidos grasos saturados y trans. Estos oleogeles se forman con un aceite y agentes gelificantes llamados organogeladores, entre los que pueden citarse las ceras. Su uso tiene como ventajas, la efectividad de crear geles duraderos y estables a bajas concentraciones, además de su bajo costo y disponibilidad. El aceite de oliva virgen (AOV) es una excelente fuente de ácidos grasos monoinsaturados y es rico en compuestos biológicamente activos asociados con beneficios a la salud del consumidor. Teniendo en cuenta que Mendoza es una de las principales provincias argentinas productoras de AOV, es que lo usamos para esta transformación. Nos propusimos describir y comparar la aceptabilidad sensorial de margarinas elaboradas con AOV y distintas concentraciones de cera de abeja (CA). Para ello se prepararon oleogeles en concentraciones de 5 y 7% de CA y posteriormente se formularon las margarinas utilizando AOV variedad Arauco, lecitina de soja, monoestearato de sodio, ácido cítrico, sorbato de potasio, agua, leche en polvo y sal. Las muestras se presentaron en potes codificados con números de tres dígitos, para untar sobregalletas de agua sin sal. La descripción se realizó mediante la técnica de perfil sensorial con el panel de cata de aceite de oliva de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo. Se utilizó una escala no estructurada de 10 cm para los atributos de color, brillo, olor, firmeza, untabilidad, gusto a oliva, gusto a cera, dulce, picante, amargo y armonía general. La escala de color tenía como extremos amarillo y verde. Para el análisis estadístico se emplearon cálculos del tipo robusto, tal como establece el Consejo Oleícola Internacional. La aceptación sensorial se llevó a cabo con 86 consumidores utilizándose una escala estructurada de 9 puntos, entre me disgusta mucho y me gusta muchísimo. Los atributos evaluados fueron: apariencia, aroma, color, untabilidad, sabor y aceptación general. A las respuestas se les aplicó el análisis de la varianza y el test de Friedman para encontrar diferencias significativas entre las medias ($p \leq 0,05$) de ambas muestras. Los evaluadores describieron a ambas margarinas destacándose por su gusto a oliva, untabilidad y armonía general. El color fue medio entre amarillo y verde, también fue medio en cuanto a la firmeza. La muestra con 7% de CA tuvo un olor más notorio que la de 5% y fue mucho menos brillante. Como era de esperar la margarina que contenía más cera, poseyó mayor gusto a este ingrediente y fue más dulce. Al tener la margarina con 5% de CA mayor contenido de aceite, se destacó el picante y amargo característico de la variedad Arauco. Los consumidores no encontraron diferencias significativas entre las muestras para todos los atributos evaluados, pero les gustó bastante la apariencia, aroma, color, sabor y aceptación general y les gustó mucho la untabilidad. Esto nos indica que ambas muestras fueron aceptadas para su consumo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Proyecto financiado por la Secretaría de Investigaciones, Internacionales y Posgrado, UNCuyo.

Palabras Clave: margarina, aceite de oliva, oleogel, sensorial.



Evaluación sensorial de embutidos crudo- curados probióticos

SIRINI NE (1), CUFFIA F (2), RUIZ MJ (3), SIGNORINI ML (4), STEGMAYER MA (5), SOTO LP (6),
WERNING (7), ZBRUN MV (8), SEQUEIRA G (9)

- (1) Laboratorio de Análisis de Alimentos, ICIVET UNL - CONICET. R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. noesirini@gmail.com
- (2) Facultad de Ingeniería Química - UNL | Instituto de Lactología Industrial - UNL CONICET, Santiago del Estero 2829, CP3000, Santa Fe, Argentina. facuffia@gmail.com
- (3) Laboratorio de Análisis de Alimentos, ICIVET UNL - CONICET. R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. jruiz@vet.unicen.edu.ar
- (4) Departamento de Salud Pública Veterinaria. Universidad Nacional del Litoral (UNL). R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- (5) Laboratorio de Análisis de Alimentos, ICIVET UNL - CONICET. R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. angie.stegmayer@gmail.com
- (6) Laboratorio de Análisis de Alimentos, ICIVET UNL - CONICET. R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. Departamento de Salud Pública Veterinaria. Universidad Nacional del Litoral (UNL). R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. ipsoto2002@hotmail.com
- (7) Laboratorio de Análisis de Alimentos, ICIVET UNL - CONICET. R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. mlwerning75@hotmail.com
- (8) Departamento de Salud Pública Veterinaria. Universidad Nacional del Litoral (UNL). R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. mvzbrun@fcv.unl.edu.ar
- (9) Departamento de Salud Pública Veterinaria. Universidad Nacional del Litoral (UNL). R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. sequeiragabriel@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización sensorial basada en consumidores de salamines tipo criollo elaborados con el agregado de un microorganismo starter (RC20) de manera individual (C) y en combinación con $8,5 \pm 0,4$ log UFC/g de un microorganismo adjunto probiótico (*L. plantarum*) encapsulado bajo secado spray con WPI y maltodextrina (E) y sin encapsular (P). La pasta cárnica (100 kg) ya homogeneizada (magro, grasa, condimento y aditivos) fue separada en 3 partes iguales dando lugar a los grupos C, P y E. Las pastas fueron embutidas en tripa natural de bovino de 25 mm. Los productos fueron llevados al secadero durante 5 días (20 ± 1 °C y 72 ± 1 % HR). Al quinto día fueron retirados y estacionados a temperatura ambiente (23 ± 1 °C) hasta el día 9 que se realizó la evaluación sensorial. Un total de 124 consumidores santafesinos de entre 18 y 65 años (50% de mujeres) completaron una escala hedónica verbal de 9 puntos para determinar la aceptabilidad seguido por una pregunta de tipo "Check All That Apply" (CATA) con 22 términos relacionados con las características de los salamines tipo criollo. Se realizó la prueba Q de Cochran para identificar diferencias significativas entre muestras para cada uno de los términos y un ANOVA de una vía con factores fijos para explorar la influencia sobre la aceptabilidad de la adición de *L. plantarum* encapsulado (E) y sin encapsular (P). Se realizó un Análisis de Correspondencias (AC) y un Análisis de Coordenadas Principales (PcoA) sobre la matriz que contiene la frecuencia de uso de cada término para cada muestra (tabla de contingencia). Para vincular la información de la pregunta CATA con la



del gusto general, se realizó un análisis de penalización (PA). Los resultados mostraron diferencias significativas entre las muestras en la frecuencia con que los consumidores utilizaron 6 de los 22 términos de la pregunta CATA; estos términos fueron: rico, color rojo y salado ($p < 0,05$); suave y sabor extraño ($p < 0,01$); y brillante y ácido ($p < 0,001$). No se encontraron diferencias significativas en las aceptabilidades de las muestras de salamines ($F=1,18$, $p=0,3093$) y las puntuaciones generales fueron 7,03 (SD=1,39), 6,79 (SD=1,29) y 6,98 (SD=1,22) para las muestras de salamines tipo criollo C, E y P; respectivamente. Esto mostró que, desde la perspectiva del consumidor, todas las muestras evaluadas evidenciaron puntajes generales de agrado altos. El PcoA mostró que el gusto de los consumidores se caracterizó por los términos: para regalar, suave, para una picada, rico y producto regional; mientras que el ACmostro que la muestra C se describió en base a los términos dulce, para regalar y seco; la muestra E con ahumado y producto regional; y la muestra P con jugoso y tierno. El análisis de penalización mostro que, en términos generales, todos los salamines tipo criollos presentaron una gran inercia positiva por ricos, suaves, tiernos, de color agradable y por catalogarse como "para una picada" y "para regalar"; mientras que la inercia negativa estuvo dada por gusto ácido, la grasitud y el sabor picante.

Palabras Clave: Caracterización Sensorial, Consumidores, Salamines Tipo Criollos, Check That All Appl, Aceptabilidad.



Percepción del consumidor sobre la fritura al vacío y un snack elaborado con papas y batatas

BORG MA (1), ABALOS RA (2), AVILES MV (1), NAEF EF (1), GÓMEZ MB (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER), CONICET-UNER, Perón 1154, Gualeguaychú, Argentina.

(2) Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre Ríos, Perón 1154, Gualeguaychú, Argentina.

maria.borgo@uner.edu.ar

El snacking es un hábito instalado en el patrón alimentario mundial, que ha incrementado la ingesta y el tipo de productos que se consumen como snack. Las presentaciones fritas son muy apreciadas por su combinación única de sabor y textura. Dentro de la categoría, las papas fritas son el snack más consumido; mientras que las batatas fritas son un producto reciente en el mercado nacional, pero muy difundido en otros países. Sin embargo, el consumo excesivo de grasas es un factor dietético clave para el desarrollo de obesidad y enfermedades cardiovasculares. La fritura al vacío es una tecnología alternativa al proceso convencional que logra disminuir el contenido graso y conservar las características sensoriales del snack frito. En el desarrollo de productos, es fundamental la percepción de los consumidores; en este sentido, la asociación libre de palabras es el método más utilizado para estudiarlos. Los objetivos del presente trabajo fueron: i) analizar el consumo de snacks vegetales fritos, ii) determinar la percepción sobre la fritura al vacío y un snack elaborado con papas y batatas, iii) evaluar la intención de probar y comprar el producto, y iv) evaluar la aceptabilidad de color del snack. Se implementó una encuesta en línea con preguntas sobre el consumo de vegetales fritos, tareas de asociación libre de palabras sobre fritura al vacío y el snack desarrollado. También se evaluó sobre la intención de probar y comprar el producto mediante una escala hedónica de 7 puntos. Por último, se evaluó la aceptabilidad de color de los snacks fritos al vacío y convencional mediante una escala hedónica de 5 puntos junto con imágenes reales. Se trabajó con una muestra de 1070 encuestados de Argentina. Se utilizó el análisis de varianza ANOVA seguido de una prueba de comparaciones múltiples de Tukey, para determinar la existencia de diferencias significativas entre las medias de los snacks comerciales y del color de los snacks fritos al vacío y convencional. Además, se realizaron dos análisis de correspondencias que permitieron visualizar la relación entre las categorías y la disposición a probar y comprar el snack. Los resultados revelaron que las papas fritas fueron el snack más consumido por los participantes (97 %), principalmente en ocasiones especiales (52 %) y en la noche (37 %), por placer (34 %) y por su sabor (28 %). En general, los participantes asociaron la fritura al vacío con aspectos relacionados con el proceso de elaboración (38 %), como la cocción y el desconocimiento por la tecnología de procesamiento. Mientras que las características sensoriales (60 %) fueron los atributos más asociados con el snack desarrollado. Asimismo, las características sensoriales y nutricionales del snack parecerían ser las más influyentes en las decisiones de los participantes para probar y comprar el producto. Los resultados también mostraron la relevancia de utilizar imágenes para evaluar la aceptabilidad del color del snack. Este estudio preliminar podría ayudar a predecir la reacción del



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

consumidor respecto al producto y cómo será percibido en el mercado.

Palabras Clave: vegetales, consumo, chips, asociación de palabras, tecnología alimentaria.



Modificaciones texturales en panes de lenteja durante el almacenamiento

CARBONI AD (1), PUPPO MC (1), FERRERO C (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) – Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Calle 47 esq. 116 s/n, La Plata, Buenos Aires, Argentina
angela.carboni@hotmail.com

El desarrollo de nuevos alimentos requiere la evaluación de diversos aspectos, entre ellos el efecto del almacenamiento sobre las características tecnológicas de dichos productos. Los alimentos panificados pueden sufrir un gran deterioro textural luego de su elaboración, lo que conduce a la pérdida de calidad. Actualmente no existe gran cantidad de información acerca de las modificaciones que ocurren durante el almacenamiento de panificados elaborados con harinas alternativas. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto del almacenamiento sobre panes de molde elaborados con harina de lenteja (HL) en sustitución de harina de trigo (HT). Para ello se elaboraron 3 formulaciones de pan con diferentes porcentajes de reemplazo de HL por HT: 10% (PHL10), 20% (PHL20) o 30% (PHL30). Además, se realizó una formulación sin agregado de HL (Control). Para todos los panificados se utilizó agua en cantidad farinográfica, aceite de girasol alto oleico, levadura en polvo y sal final. Cada formulación fue elaborada y luego se dejó enfriar durante un período de 3 h. Para el almacenamiento los panes fueron guardados individualmente en bolsas de polipropileno a temperatura ambiente. Se realizaron ensayos sobre dichos panificados respecto al contenido de humedad y al perfil de textura a los días 0, 3, 5 y 7 de almacenamiento. Los parámetros texturales fueron analizados mediante el uso de texturómetro y se determinaron la dureza, cohesividad, elasticidad y resiliencia de la miga. Los resultados demostraron que todas las formulaciones sufrieron una disminución en la humedad de miga durante el transcurso de los días de almacenamiento, siendo PHL10 aquella con las menores pérdidas. Respecto al análisis de textura se observó que la miga de los panes resultó más dura a mayor contenido de HL. Sin embargo, al cabo de 7 días de almacenamiento este parámetro sufrió un aumento porcentual mayor para el pan Control respecto al día 0. Por otra parte, la cohesividad, elasticidad y resiliencia fueron mayores para la formulación Control que para los panificados con HL. Además, se presentó una disminución en dichos parámetros a mayor cantidad de días de almacenamiento, siendo dicha reducción proporcionalmente menor para las formulaciones con HL en comparación con el Control. Se concluye que las modificaciones observadas al sustituir HL por HT conducen a la obtención de migas de menor calidad tecnológica debido a mayor dureza y menor cohesividad, elasticidad y resiliencia. Además, es posible que la mayor dureza observada se encuentre relacionada a la pérdida de humedad de la miga. Sin embargo, también se demuestra que el agregado de harina de lentejas puede representar una ventaja, ya que los cambios observados en el almacenamiento afectan en mayor medida al pan de harina de trigo que a los panes con lenteja.

Palabras Clave: panificados, deterioro, harinas de legumbres, pérdida de humedad, calidad de miga.



Desarrollo de un snack funcional saludable libre de gluten

DÍAZ A (1), DINI C (1), GARCÍA MA (1)

(1) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), Facultad Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata (UNLP) – CONICET La Plata, 47 y 116 S/Nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

magarcia@quimica.unlp.edu.ar

La creciente conciencia de los consumidores sobre alimentación y salud plantea el desafío de desarrollar alimentos nutricionalmente diferenciados. Una de las desventajas de los snacks disponibles en el mercado es su bajo contenido de fibra. Particularmente, quienes llevan una dieta libre de gluten afrontan el problema de su deficiencia en fibra, la cual es importante para la salud del sistema digestivo. Se elaboró un extracto liofilizado de topinambur (*Helianthus tuberosus*), que contiene 72-76% de fructanos tipo inulina, la cual actúa como fibra prebiótica. Así, el objetivo de este trabajo fue desarrollar un snack funcional combinando las propiedades de expansión del almidón fermentado de mandioca, y la actividad prebiótica de la inulina y fructoligosacáridos extraídos de topinambur. Este producto presenta una formulación simple de sólo 4 ingredientes (almidón fermentado de mandioca, goma xántica, leche en polvo y agua), sin aditivos y de fácil preparación a partir de batidos obtenidos por mixeado. Mediante ensayos viscosimétricos (Haake ViscoTester VT550) se analizaron los batidos, confirmando que la incorporación del hidrocoloide es necesaria para mantener su estabilidad en el tiempo. Los snacks se obtuvieron por cocción mixta (microondas – grill), optimizando las condiciones. Se estudió la incorporación de fibra prebiótica comercial (inulina, 0-10%) y de extracto liofilizado de topinambur (0-5%). Se evaluaron los atributos de calidad de los snacks obtenidos (color, textura, volumen, aw) y su composición química. El almidón agrio de mandioca comercial, con propiedades expansivas, permite obtener productos con gran desarrollo de volumen, además se ha indicado que el lactato remanente del proceso natural de fermentación tendría potencial funcionalidad postbiótica. La textura de los snacks se estudió mediante un ensayo de compresión en un texturómetro Brookfield Texture Pro CT3®, y el color con un colorímetro Konica Minolta CR-400. El reemplazo del 2,5 % de almidón por fibra resultó ser la condición que permite una expansión uniforme del producto sin afectar significativamente el desarrollo de color superficial. Se evaluó la aceptabilidad de los snacks por un panel sensorial no entrenado de 75 consumidores potenciales (de 18-70 años, no celíacos) mediante una prueba hedónica con una escala de 9 puntos. Los resultados indicaron que, en apariencia y sabor, los snacks son similares a productos comerciales a base de almidón de arroz (que no tienen aporte de fibra), pero con una estructura aireada y voluminosa que los diferencia de éstos. Se destacó su “crocancia”, obteniendo puntajes promedio de 6,5 y 6,7 en cuanto a su aceptabilidad general para el snack con agregado de inulina comercial o del extracto respectivamente. El 37% de los consumidores resaltaron que no se encuentra un producto similar en el mercado argentino, pudiendo servir como base para snacks tanto dulces como salados. Los productos desarrollados aportan un valor levemente menor de calorías por porción que otros snacks comerciales, conteniendo un tercio más de unidades por porción. Así, fue posible formular snacks libres de gluten aprovechando las propiedades tecnológicas del almidón agrio de mandioca comercial y con capacidad prebiótica por el agregado de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

inulina comercial o del extracto liofilizado de topinambur.

Palabras Clave: productos para celíacos, almidón agrio, topinambur, aceptabilidad sensorial.



Estabilidad sensorial de aceite de canola aportada por alternativas naturales: Utilización de aceites esenciales de suico, peperina y orégano

FUSHIMI M (1), ORONÁ ME (2), BARBERO AD (2), LAMBIR JACOBO JA (2), NEPOTE V (1,3), RYAN L(4), QUIROGA PR (1,2)

(1) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Córdoba, Argentina.

(3) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Córdoba, Argentina.

(4) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Blvd de la Reforma s/n, Córdoba, Córdoba, Argentina.

melifushimi@mi.unc.edu.ar

La principal causa de deterioro en alimentos de elevado contenido graso son las reacciones de oxidación de los lípidos. Los aceites esenciales (AEs) son compuestos de origen natural con capacidad antioxidante y con potencial para ser utilizados como conservantes de alimentos, siendo seguros para el consumo humano. El objetivo del trabajo fue determinar la composición de AEs de suico (AE-S), peperina (AE-P) y orégano (AE-O), el contenido de fenoles totales (CFT), y evaluar su desempeño en la preservación organoléptica de aceite de canola (AC) mediante un ensayo de oxidación acelerada, utilizando BHT como antioxidante sintético de referencia. La composición química se determinó por GC-MS y el CFT por Folin-Ciocalteu. Se agregó al AC 0.02 % (p/p) de los AEs: AC-S, AC-P y AC-O. Se utilizó como muestra control AC sin AEs (AC-C) y como referencia AC con 0.02 % (p/p) de BHT (AC-BHT). El desempeño en la preservación organoléptica se evaluó mediante un almacenaje a 40°C de los productos elaborados durante 42 días, con extracción de muestras cada 7 días. Se realizó un análisis sensorial descriptivo de los atributos “olor a oxidado”, “olor a aceite de canola” y “olor a aceite esencial”, con un panel de 8 jueces entrenados, utilizando una escala de 0 a 150 puntos, donde 0 es ausencia del atributo y 150 el máximo valor posible. Los datos (n=3) se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y test DGC ($\alpha=0.05$). Los principales componentes del AE-S fueron β -ocimene (24.97 %), 4-etil-4-methylheptano (22.71 %), trans-tagetona (13.25 %), trans-verbenone (11.41 %), cis-verbenone (10.29 %) y limoneno (5.74 %). En el AE-P los principales componentes fueron mentona (54 %), pulegona (32.97 %) y limoneno (2.19 %). Para el AE-O se encontró principalmente timol (18.98 %), o-cimeno (16.34 %), γ -terpineno (16%), 4-terpineol (11.14 %), α -terpineno (6.31 %), carvacrol (3.15 %) y pineno (2.53 %). El AE-O presentó el mayor CFT (94 mg ácido gálico/mL) seguido de los aceites esenciales de AE-S y AE-P (39 mg y 7 mg ácido gálico/mL, respectivamente). En el análisis sensorial descriptivo, el puntaje para el atributo “olor a oxidado” aumentó durante el almacenaje para todos los tratamientos. En el día 21, las muestras con agregado de AEs presentaron los menores valores (11.7, 8.7 y 7.3 puntos para las muestras AC-S, AC-P y AC-O, respectivamente).



mostrando diferencias significativas con las muestras AC-C y AC-BHT (14.7 y 12.3 puntos, respectivamente). Al día 42, AC-O presentó diferencias significativas frente al resto de los tratamientos, siendo el de menor valor (14.0 puntos). AC-P y AC-S mostraron valores intermedios (16.67 y 19.0 puntos, respectivamente), presentando diferencias estadísticamente significativas con AC-C y AC-BHT (23.0 y 21.67 puntos, respectivamente). El atributo “olor a AC” no mostró diferencias significativas durante el almacenaje. El atributo “olor a AE”, disminuyó durante el almacenaje siendo mayor dicha disminución para la muestra AC-S. Se concluye que estos AEs, y en particular el de orégano, constituyen una alternativa natural para conservar las características organolépticas de aceites vegetales, posiblemente por su contenido en fenoles.

Palabras Clave: antioxidantes, conservación, *tagetes minuta* L, *minthostachys verticillata* G, *origanum vulgare*.



Aceptabilidad de tomate triturado en conserva sin piel y sin semillas

PICALLO, A (1), COSTE, B (1), VARGAS, E (2,3); SANCE, M (2); PERALTA, I (2,3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Área Calidad de Productos Pecuarios y Estudios del Consumidor, Av. San Martín 4453, CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Alte. Brown 500 CC7 M5528AHB, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.
- (3) CCT-CONICET Mendoza.
picallo@agro.uba.ar

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es originario de Sudamérica y tiene gran importancia culinaria. Es un fruto muy consumido tanto a nivel local como internacional, ya sea en fresco como en preparaciones y es materia prima de relevancia para las conservas. Debido a ello, sería importante conocer la aceptabilidad de este producto. El objetivo del trabajo fue evaluar la aceptabilidad de tomate triturado en conserva, sin piel y sin semillas, de tres cultivares diferentes de la provincia de Mendoza. Se evaluaron muestras de conservas de los siguientes cultivares: Docet, UCO 14 y Ambarino. Las conservas se elaboraron en la planta experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias. Se utilizó un diseño del experimento a campo en bloques alazar con 3 repeticiones. Los frutos de tomate de cada cultivar y repetición se cosecharon en estado de madurez comercial (color rojo en 95% de superficie). Luego fueron lavados por inmersión y aspersion realizando también una selección por calidad. Una vez triturado, se tamizó y sometió a calentamiento en paila abierta para inactivar enzimas durante 8-10 minutos hasta alcanzar 98°C. Posteriormente, se procedió al envasado en frascos de vidrio de 1kg con expulsión de aire. La esterilización se llevó a cabo en baño María hirviendo (95- 98°C según la presión atmosférica de Mendoza), durante 40 minutos. Para la evaluación sensorial, 60 consumidores de entre 18-70 años, determinaron la aceptabilidad del tomate en conserva según los siguientes atributos: aspecto/color, sabor/olor y la consistencia de las muestras, en una escala estructurada de cinco puntos (5: me gusta mucho/1: me disgusta mucho). También se les consultó acerca de la valoración global en una escala de 1 a 10. Las muestras fueron servidas en envases descartables convenientemente rotulados, aproximadamente unos 25 ml de cada muestra por evaluador, proveyéndoles agua y pan como limpiadores-neutralizantes de boca y analizadas a temperatura ambiente ($\approx 20^{\circ}\text{C}$). Los datos se analizaron estadísticamente utilizando el procedimiento GLM de SAS, por ANOVA y Test de Tukey. Todos los cultivares tuvieron aceptabilidad media o alta (3,5 a 5 de la escala) para los atributos evaluados, y alta valoración global (7 a 9), aunque el cultivar UCO obtuvo mayores valores en todos los atributos evaluados, diferenciándose significativamente ($p < 0,05$) del resto de las muestras, siendo descrita en el aspecto como de color rojo intenso, muy lindo color rojo, de buen/muy buen color, con sabor muy suave, muy fresco, sabroso, muy rico, dulzón, nada ácido y de consistencia muy carnosa, o muy tierna. La muestra de Docet fue descrita como de buen color, muy lindo color, rojo naranja, anaranjado, no tan rojo, resultando de sabor suave, rico, sabroso, muy suave y con una consistencia un poco líquida, líquida y muy triturado. El cultivar Ambarino, por su parte, fue caracterizado como de lindo color, naranja intenso, bueno, de sabor rico, agradable, sabroso y de consistencia buena, justa. Por lo expuesto, el tomate triturado en conserva sin piel y sin semilla



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

de las variedades estudiadas, sería bien aceptado por los consumidores.

Palabras Clave: análisis sensorial, estudio de consumidores, *Solanum lycopersicum* L .



Incorporación de un concentrado de fructooligosacárido como ingrediente funcional, en la elaboración de una premezcla para bizcochuelos libres de gluten

Ostermann Porcel MV (1), Bacci ND (1), Rinaldoni AN (1)

(1) Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI), Ejército de los Andes 950. San Luis. Argentina.
vic.ostermann@gmail.com

En este trabajo, se presenta al topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) como materia prima para extraer fructooligosacáridos (FOS) para su aplicación como ingrediente funcional en el desarrollo de formulaciones de alimentos aptos para diabéticos y celíacos. Para el proceso de extracción de FOS se utilizó agua destilada como disolvente en una relación sólido:solvente [1:2], se controló la temperatura del proceso (85 ± 5 °C) y pH (5,6-6,8) para evitar la hidrólisis de la inulina. Para la concentración de FOS se aplicó tecnología de membranas, ultrafiltración, el concentrado obtenido se liofilizó (25 ± 5 °C y 50 μ mHg, 72 h), se denominó c-FOS y se caracterizó la composición química, los resultados fueron: ($8,07\pm 0,25\%$ Proteínas, $0,52\pm 0,25\%$ Grasas; 4% Inulina; $7,4\pm 0,23\%$ Cenizas; $6,73\pm 0,18\%$ Humedad; 77,28% carbohidratos). Se estudió la incorporación de c-FOS como ingrediente funcional en una formulación de pre-mezcla para bizcochuelos libres de gluten. Los ingredientes bases utilizados fueron fécula de mandioca, harina de arroz, sucralosa, cacao amargo, polvo de hornear. Se evaluaron 4 formulaciones donde el único ingrediente variable fue la proporción de c-FOS: 0% (Control), 7,5%, 15% y 25%. Se realizó composición química de cada pre-mezcla formulada (métodos AOAC) y un control de actividad de agua (aw) en el tiempo para evaluar la estabilidad microbiológica de las mismas. Se determinó la calidad de los batidos a través de los parámetros: pH, viscosidad, retro extrusión y microscopía óptica. Finalmente se elaboró y se evaluó la calidad de los bizcochuelos determinando parámetros físicos: dimensiones físicas (longitud, altura, simetría), color de la superficie, textura, microestructura. Los resultados de la pre-mezcla indican que con la incorporación de c-FOS se incrementa el contenido proteico (5,51-5,91%) y disminuye el contenido graso (1,24-1,13%). El porcentaje de carbohidratos no presentó diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, se observó un incremento del contenido de inulina (0-0,8%). Todas las formulaciones de pre-mezcla presentaron una buena estabilidad en el tiempo evaluado (30 días), obteniendo valores de aw comprendidos entre 0,4-0,5. En la observación al microscopio se evidenció que al incrementar la concentración de c-FOS en la formulación se obtiene un batido con un mayor número de burbujas de aire y de menor tamaño respecto a la muestra control, otorgándole un aumento de viscosidad ($p < 0,05$). En el análisis de calidad de los bizcochuelos se observó que la formulación con 15% de c-FOS presentó mejores parámetros morfogeométricos: índice de simetría, uniformidad y altura. Mientras que la dureza de la miga no presentó diferencias estadísticamente significativas respecto a la muestra control. Se concluye que los bizcochuelos libres de gluten, con incorporación de FOS como ingrediente funcional, se presenta como una alternativa factible de ser incorporado en la alimentación habitual.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Fructooligosacaridos, alimento funcional, libre de gluten.



Capacidad antioxidante de extractos de tallos falsos de cebolla y su aplicación en chorizo mexicano

JAIME-PATLÁN M (1), GÓMEZ-SALAZAR JA (1), CERÓN-GARCÍA (1), CAMPAGNOL P (2), LORENZO JM (3), SANTOS EM (4), SOSA-MORALES ME (1)

- (1) Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División de Ciencias de la Vida, Posgrado en Biociencias. Carretera Irapuato-Silao km 9, Ex-Hacienda El Copal. 36500 Irapuato, Guanajuato, México.
- (2) Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
- (3) Centro Tecnológico de la Carne, Avd. Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia. SanCibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
- (4) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química. CarreteraPachuca-Tulancingo km 4.5, Col. Carboneras. 42183 Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.
msosa@ugto.mx

La cebolla (*Allium cepa* L.) es uno de los vegetales más consumidos, principalmente por su habilidad de potenciar sabor, así como por sus efectos benéficos a la salud debido a su contenido de compuestos azufrados y de polifenoles, especialmente flavonoides. El bulbo de la cebolla es ampliamente usado, y en algunos lugares, el cebollín o parte verde, biológicamente definido como tallos falsos, son descartados. Si embargo, estas estructuras pueden ser aprovechadas para obtener extractos con actividad antioxidante y evitar el desperdicio de alimentos. El objetivo de este trabajo fue obtener extractos de tallos falsos de cebolla variedad Cirrus que actúen como antioxidante en un producto cárnico crudo (chorizo mexicano). Se realizó el secado de los tallos mediante el proceso de secado con aire caliente durante 6 h bajo tres diferentes condiciones de temperatura (40, 50 y 60 °C). Se determinaron los compuestos fenólicos totales (CFT) por el método de Folin Ciocalteu (expresados en equivalente de ácido gálico por gramo de peso seco, EAG/g PS) y flavonoides totales por hidrólisis con metanol al 80% durante 1 h en un baño de agua en ebullición (expresados como equivalentes de quercetina por gramo de peso seco EQ/g PS). En cuanto al contenido de compuestos bioactivos, la temperatura de secado a 50 °C permitió obtener los mayores valores de CFT y FT, siendo 8,86 mg EAG/g PS y 74,15 mg EQ/g PS, respectivamente, en comparación con los otros tratamientos. Los tallos frescos tuvieron los valores más bajos de CFT (1,15 mg EAG/g PS) y FT (12,18 mg EQ/g PS). Se realizó la extracción convencional de 20 g de muestra secada a 50 °C con 200 mL de etanol al 70% durante 40 min a 80 °C y extracción asistida con microondas (MAE) (247 W, 2 min) en la misma proporción muestra: solvente, usando agua y etanol al 70%. Los extractos etanólicos con MAE tuvieron el mayor contenido de CFT (13,66 mg EAG/g PS), al ser comparados con agua (9,87 mg EAG/g PS) y extracción convencional con etanol (7,09 mg EAG/g PS). La misma tendencia se observó en FT, con valores de 70,89, 57,05 y 42,89 mg EQ/g PS para MAE con etanol, MAE con agua y extracción convencional con etanol, respectivamente. Mediante MAE se obtuvieron los valores mayores de eliminación del radical DPPH, con valores de 30,03 a 43,06 $\mu\text{mol eq Trolox}/\mu\text{L}$. En cuanto al solvente utilizado, los tratamientos con etanol son los que permiten obtener mayor actividad antioxidante. El extracto



acuoso se añadió a una formulación de chorizo mexicano. El chorizo elaborado con la formulación propuesta tuvo buenas calificaciones en cuanto a color y textura en comparación con un chorizo comercial. Sin embargo, se necesitan mejorar los parámetros de sabor y olor.

Palabras Clave: tallos falsos de cebolla, fenólicos, flavonoides, DPPH, chorizo.



Elaboración de snack de zanahoria por métodos de deshidratación combinados

BERGIA B (1;2), LLOPART E (2;3), GIACOMINO N (1), REINHEIMER MA (2;4), AIMARETTI N (1)

- (1) INTA, EEA Rafaela, AER Monte Vera. Ángel Gallardo s/n, Ángel Gallardo, Santa Fe, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT Rosario, Blvd. 27 de Febrero 210 bis, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas (UNR), Suipacha 531, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (4) UCEL, Facultad de Química, Corrientes 1641, Rosario, Pcia. Santa Fe, Argentina.
aimaretti.nora@inta.gob.ar

Argentina produce anualmente 200.000 toneladas de zanahorias y se descartan, por tamaño y forma, 20-100 toneladas diarias sólo en la Costa santafesina. Nuevos productos derivados de estos descartes permiten agregarles valor y disminuir el daño ambiental. El objetivo fue aprovechar las zanahorias descartadas para elaborar snack de zanahoria deshidratada, saludable, apto para celíacos y vegetarianos. Para ello, las zanahorias descartadas se lavaron, pelaron y cortaron en rodajas de 1 mm de espesor. Se llevó a cabo un proceso de disminución de la actividad de agua combinando: deshidratación osmótica (solutos: NaCl, sacarosa, ácido cítrico; variables: concentraciones de soluto, temperatura de solución y tiempos de inmersión) y secado térmico por convección forzada, con el objetivo de reducir el tiempo del proceso y el consumo de gas durante el secado. La referencia del punto final fue humedad menor al 7%, conforme al código alimentarios argentino. Con un panel semi-entrenado se seleccionó, entre los 27 procesos ensayados, el snack más adecuado sensorialmente y se le realizó una evaluación sensorial hedónica con 50 evaluadores no entrenados, utilizando una escala de 9 puntos y los atributos valuados fueron: apariencia, color, olor, sabor, textura y calidad general. Los resultados obtenidos reflejan que la deshidratación osmótica con diferentes concentraciones de NaCl (20-10 g%) durante 2 ó 4 h es eficiente en todos los casos, independientemente de la temperatura de trabajo. Cuando estas muestras fueron sometidas a secado térmico necesitaron sólo 3 h para lograr humedades aproximadas de 10,5 g% y se obtuvo un producto con buen color, forma, aspecto agradable y fresco, pero cuyo sabor salado no permitió su aceptación en las evaluaciones sensoriales. Cuando la deshidratación osmótica se realizó con soluciones hipertónicas de sacarosa (19-50 g%) se observó que se necesita una concentración de sacarosa superior a 30 g% para lograr una eficiente disminución de la humedad, significativamente mayor a 45 °C. Sin embargo, por encima de 40 g% sacarosa, la velocidad de disminución de humedad no aumenta en proporción a la concentración de soluto. Durante el secado térmico se lograron valores de humedad de $12,2 \pm 0,6$ en 2 h y $7,0 \pm 0,5$ g% en 3 h, pero se obtuvieron rodajas de zanahoria deshidratadas que fueron sensorialmente descartadas por su ondulamiento excesivo, color oscuro inaceptable y mal aspecto, pese a que poseían sabor suave y agradable, que resaltaba el sabor característico de la zanahoria, pero más dulce. Combinando las experiencias anteriores se concluyó que 4 h de deshidratación osmótica (NaCl 0,5%, azúcar 35%, cítrico 0,05%) más 3 h de secado térmico



permiten lograr un producto de humedad adecuada, buena aceptabilidad general para todos los atributos (>7 puntos), siendo el mejor puntuado: apariencia (8,7) y el peor: textura (7,4). Esto puede deberse a la comparación con los snacks fritos de consumo habitual que poseen una textura crocante. Combinando diferentes métodos de deshidratación se desarrolló un snack natural a base de zanahoria de descarte, nutricionalmente saludable y sensorialmente aceptable, apto para celíacos y vegetarianos, que podría ser rotulado como alimento funcional por contener 22,7 g% de fibra.

Palabras Clave: ósmosis, secado térmico, sensorial, aprovechamiento.



Percepción y aceptación de nuevos productos de batata y calabaza cocidos por sous-vide en relación a la neofobia alimentaria

MORALES RD (1), AVILES MV (2), NAEF EF (2), BORGIO MA (2), IGUAL CD (2), ABALOS RA (1)

(1) Facultad de Bromatología, UNER, Perón 1154, Guaqueguaychú, Entre Ríos, Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos, Perón 1154, Guaqueguaychú, Entre Ríos, Argentina.

mariavictoria.aviles@uner.edu.ar

El presente trabajo tuvo como propósito principal estudiar en los consumidores la percepción y aceptación de nuevos productos de batata y calabaza cocidos por sous-vide (en francés “al vacío”) en relación a la neofobia alimentaria, a fin de conocer la opinión de los consumidores que permitan aumentar el valor agregado de estos productos y a contribuir en su inserción en el mercado, mejorando así las economías regionales. Para esto, se diseñó y se aplicó un cuestionario online a 1034 consumidores mayores de 18 años para conocer: características sociodemográficas, frecuencia de consumo de calabaza y batata, percepción y aceptación de nuevos productos, y niveles de neofobia alimentaria. Los productos cuya percepción por parte del consumidor se quisieron conocer fueron tres preparaciones listas para consumir cocidas por sous vide hechas a base de batata y calabaza (estímulos): lasaña de vegetales, batatas a la provenzal y mix de vegetales. Se estudió la percepción mediante la técnica proyectiva de asociación libre de palabras con la cuál, los consumidores, evaluaron un estímulo a la vez escribiendo las primeras palabras que les vinieran a la mente al pensar en los tres productos. Para el análisis de los datos, inicialmente, se realizó un análisis de términos recurrentes, agrupando términos similares en una misma categoría. Se consideró una categoría, para el análisis de correspondencia, si sus términos fueron citados por más del 5% de los encuestados. Los resultados reflejaron que las palabras relacionadas con los términos hedónicos tuvieron una gran frecuencia de mención, evocando principalmente palabras satisfactorias, lo que indica una actitud hedónica positiva hacia estos productos. El plato listo que mayor aceptación obtuvo por parte de los consumidores fue el mix de vegetales. Para la neofobia alimentaria se utilizó la escala de fobia a los alimentos (FNS) con 10 afirmaciones. Como resultado se observó que sólo el 6% de los participantes resultó neofóbico; el 65% se ubicó como grupo medio y el 29% como neofílicos. Se demostró que los niveles de neofobia alimentaria se encontraron significativamente influenciados por el género, la edad, el nivel educativo, y si se encontraban realizando estudios al momento de responder la encuesta. Además, se evidenció que la disposición de compra y consumo de cada preparación estuvo significativamente influenciada por los niveles de neofobia alimentaria de los participantes. Esto nos demuestra que, a pesar del bajo porcentaje de individuos neofóbicos, la neofobia con respecto a los alimentos es importante para explicar el comportamiento del consumidor en relación con las preparaciones listas cocidas por sous vide.

Palabras clave: estudio de consumidores, neofobia alimentaria, calabaza, batata, listo para comer.



Evaluación sensorial e instrumental de hortalizas cocidas porsous- vide y cook-vide

IGUAL CD (1,2), ABALOS, RA (1), GÓMEZ MB (1,2), AVILES MV (1,2), NAEF E (1,2), BORG MA(1,2).

- (1) UNER: Facultad de Bromatología. Gualeguaychú. Entre Ríos. Argentina.
(2) ICTAER – Instituto de Ciencia y Tecnología de los alimentos en Entre Ríos. Entre Ríos, Argentina.

catalina.igual@uner.edu.ar rosa.abalos@uner.edu.ar beatriz.gomez@uner.edu.ar
maríavictoria.aviles@uner.edu.ar arelisa.naef@uner.edu.ar maría.borgo@uner.edu.ar

Los platos preparados con beneficios nutricionales se enmarcan dentro de los mercados más prometedores de la alimentación, debido al avance de los nuevos hábitos de consumo que demandan productos cada vez más cómodos y rápidos de preparar. Dentro de las técnicas utilizadas en la elaboración de comidas preparadas y refrigeradas, se encuentran la cocción sous-vide y cook-vide. Estas técnicas al vacío permiten una mejor conservación de la textura, color y sabor de los alimentos, los cuales son factores determinantes en la aceptación de un producto por parte del consumidor. La caracterización sensorial, en el desarrollo de nuevos alimentos, se considera necesaria, no solo desde una mirada del consumidor, sino también por la información sensorial descriptiva que se obtiene a través de un panel entrenado. A su vez, los parámetros instrumentales nos permiten obtener medidas objetivas y de control de los mismos. El objetivo fue evaluar sensorialmente e instrumentalmente hortalizas tratadas con cocción sous-vide y cook-vide, para lograr una caracterización completa de estos nuevos productos. Se trabajó con hortalizas regionales, calabaza (*Cucurbita moschata* Duch) y batata (*Ipomea batatas* L.) variedad Gem. Se utilizaron dos técnicas de cocción a vacío, cook-vide y sous-vide. Para la cocción sous-vide, las muestras fueron envasadas al vacío dentro de bolsas de poliamida-polietileno termorresistentes, luego fueron incorporadas a un baño con regulación de temperatura y tiempo de circulación constante de agua (Ronner Compact 80060/80080) con una combinación temperatura/tiempo para cada hortaliza estudiada (calabaza 80°C, 25 min; batata 80°C, 25 min). Por otra parte, para el tratamiento cook-vide se utilizó el equipo Gastrovac®, el cual trabaja a presión de vacío 0,8 bar. Las hortalizas también se cocinaron con vapor (control) durante 10 minutos. Se realizó análisis instrumental de color en el espacio CIE L*, a* y b* con un colorímetro Miniscan EZ (Minolta). La pérdida de peso se evaluó mediante una balanza de precisión ADVENTURES. Se realizó el test de compresión y punción con el equipo INSTRON 3342, los valores obtenidos de fuerza máxima de compresión fueron expresadas en Newton (N). Las diferencias significativas entre las medias obtenidas fueron estudiadas según ANOVA y test de Tukey. Para el análisis sensorial, se entrenó un panel de jueces para evaluar la textura de las hortalizas estudiadas. El panel definitivo quedó conformado por 17 asesores. Los resultados obtenidos de la variación de peso entre las hortalizas cocidas por cook-vide y sous-vide fueron menores en comparación a la muestra control. El análisis de color entre los tratamientos a vacío no mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ninguno de los parámetros L* a* y b*. En cuanto al análisis de textura para ambas hortalizas, las muestras que se comportaron más firmes fueron las cocidas por sous- vide, observándose diferencia significativa con



el resto ($p < 0,05$). Las muestras que se comportaron con similares valores a la muestra control (cocción tradicional a vapor) fueron aquellas tratadas por cook-vidé. Este trabajo es el primer paso para lograr un panel definitivo que sea capaz de caracterizar la textura de alimentos cocidos por sous-vidé y cook-vidé.

Palabras clave: textura, color, panel entrenado, consumidores.



Caracterización química y evaluación sensorial de aceites de lino obtenidos por diferentes metodologías de extracción

VERA CANDIOTI L (1,2), THELIER M (1), LAORETANI D (2,3) BERNAL C (1,2)

- (1) Cátedra de Bromatología y Nutrición, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina.
- (3) INGAR. Avellaneda 3657. Santa Fe, Argentina.
luveca@fcb.unl.edu.ar

El aceite de lino ha emergido en nutrición humana como un importante ingrediente funcional debido a sus componentes bioactivos que le otorgan numerosos efectos benéficos sobre la salud. Por consiguiente, se propuso como objetivo realizar un análisis sensorial de un suplemento nutricional novedoso, como el aceite de lino (AL). Se realizaron dos pruebas cuantitativas de consumo con un panel de 100 consumidores no entrenados. En la primera prueba se comparó la aceptabilidad del AL fresco, obtenido por prensado en frío y centrifugado con la aceptabilidad de aceites de girasol y sésamo. En la segunda prueba se comparó el AL fresco, con AL sin centrifugar que contiene partículas en suspensión y con AL centrifugado y almacenado durante 6 meses a 25°C. A todos los aceites se les midieron parámetros químicos relacionados con su calidad (índice de peróxido-Cd 8-53 AOCS-, índice de anisidina-Cd 18-90 AOCS- e índice de acidez-Cd 3d-63 AOCS). En la degustación se le brindó a cada consumidor un vaso transparente que contenía 15 ml de cada tipo de aceite. Luego de beber un pequeño sorbo, los participantes evaluaron atributos como apariencia, olor, aroma, textura y sabor y completaron, en una escala hedónica de 9 puntos, su nivel de agrado. La expresión que seleccionó el consumidor se transformó en un valor numérico para su análisis estadístico. Se realizó el test de Shapiro-Wilk (test de normalidad), luego la comparación estadística de las muestras (test de Kruskal-Wallis) y finalmente un test de comparaciones múltiples. Se utilizó un nivel de significancia de 0,05 para evaluar diferencias estadísticamente significativas entre muestras. En la primera prueba se observó que el AL fresco tuvo una aceptabilidad de 4,6 (me disgusta poco-me es indiferente) menor a la del aceite de girasol (5,3-me es indiferente) y aceite de sésamo (6,0-me gusta poco) observando diferencias estadísticamente significativas entre las medianas (probabilidad < 0,001). Esta preferencia está influenciada por componentes propios del tipo de aceite, que le otorgan su sabor característico, y no de su estado oxidativo (los aceites analizados cumplen con los requerimientos de calidad especificados para su comercialización). La aceptabilidad de los aceites no está condicionada por la edad de los participantes, aunque existe una leve tendencia que permite correlacionar el rango etario con el gusto por el AL (mayor edad- aumento de aceptabilidad). Los hombres manifestaron mayor aceptabilidad por el AL (de 5,2), mientras que las mujeres manifestaron una aceptabilidad menor (de 4,1). La calidad el AL afecta significativamente su aceptabilidad dado que en la segunda prueba el AL fresco tuvo una aceptabilidad de 5,6 mayor a la del AL particulado (4,6) y a la del AL estacionado (4,1). A pesar de que el AL particulado cumple con las especificaciones de calidad, la presencia de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

partículas en suspensión le otorgó al aceite un sabor amargo o indeseable, que afectó a su aceptabilidad. Asimismo, la presencia de compuestos de oxidación primarios y secundarios y ácidos grasos libres en el AL estacionado le otorgó un sabor rancio y, por lo tanto, una menor aceptabilidad.

Palabras Clave: aceite de lino, análisis sensorial, suplemento nutricional.



Aptitud tecnológica de trigos con alto contenido de amilosa (*Triticum aestivum* L.)

MIR LR (1), DONAIRE G (1), CHIALVO E (1), VANZETTI L (1)

(1) EEA-INTA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina.

mir.leticia@inta.gob.ar

El almidón es el principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales y la principal fuente de calorías de la dieta humana. Es importante como constituyente de los alimentos en los que está presente, tanto desde el punto de vista nutricional como tecnológico. El trigo es una importante fuente de almidón y parte de las propiedades de la harina y de los productos de panadería y repostería pueden explicarse conociendo el comportamiento del mismo. El almidón de trigo está formado con aproximadamente 75% amilopectina y 25 % de amilosa. La amilosa no se digiere fácilmente en el intestino delgado y produce almidón resistente, una fibra dietética asociada con beneficios para la salud. El objetivo de este trabajo fue caracterizarla diferencia en el perfil de viscosidad de almidones de dos pares de isolíneas (RC5 = 98% identidad) de trigo pan que portan mutaciones en los genes SBEIIa y SBEIIb de los genomas A/By SBEIIa del genoma D (sbella/b-AB, sbella-D). Las líneas con los alelos funcionales para SBEII se denominaron P y L, mientras que sus isolíneas mutantes, obtenidas de una población de TILLING (UC Davis, EEUU) se denominaron PM y LM. Los dos pares de isolíneas fueron sembrados en el año 2021 en el campo experimental de la EEA INTA Marcos Juárez. Los granos obtenidos a la cosecha fueron molidos con Molino Brabender Quadrumat Junior (AACC 26-50) y las propiedades del almidón fueron analizadas con analizador de viscosidad (RVA Newport super 4, Perten (ICC 162). Las harinas provenientes de las isolíneas con la combinación mutantes SBEII (PM y LM) mostraron valores significativamente menores de pico de viscosidad (PV), breakdown, setback y viscosidad final y mayores valores de temperatura de pastificación respecto de las harinas de las isolíneas con los alelos funcionales SBEII (P y L). El menor PV observado en los genotipos mutados indican una reducción en el grado de hinchamiento de los gránulos de almidón. Un menor breakdown indica una mayor habilidad de los gránulos de almidón para resistir el aumento de temperatura y la tolerancia al mezclado característico de harinas con mayor contenido de amilosa y almidón resistente. La reducción en setback indica una menor retrogradación del almidón, aspecto favorable ya que este parámetro se asocia a la vida útil de estantería. La menor viscosidad final presentada en las líneas mutantes podría ser un aspecto negativo o positivo en función del producto que se desee elaborar y el método que se utilice para su procesamiento ya que reduce su capacidad de formar una pasta viscosa luego del calentamiento y enfriamiento. Se propone continuar con esta línea de investigación ya que se considera un aporte a la cadena de valor del trigo de Argentina y de gran valor por su beneficio en salud aportando fibra dietaria.



Efecto del genotipo de garbanzo sobre los parámetros de calidad de exportación

LOSANO RICHARD P (1,2), STEFFOLANI ME (1,2), CARRERAS J (1), LEÓN AE (1,2)

(1) ICYTAC, CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

(2) FCA-UNC, Córdoba, Argentina.

plosano@agro.unc.edu.ar

El garbanzo es una legumbre consumida en el mundo entero que posee un elevado contenido de proteínas y carbohidratos funcionales. El cultivo de garbanzo es considerado una speciality, lo que significa que el valor del producto generado en el campo depende tanto del mercado de oferta y demanda, como de la calidad del producto. El objetivo del siguiente trabajo es evaluar los parámetros de calidad de exportación internacionales en las 5 principales variedades de garbanzo producidas en el país. Al vincular calidad y genética se busca generar una trazabilidad que una las decisiones del productor agropecuario con los requisitos de la industria alimenticia. A partir de granos de los cultivares Chañaritos S-156, Felipe UNC-INTA, Kiara UNC-INTA, Norteño y Chañarito UNC (Negro) cosechados en el norte de la provincia de Córdoba durante la campaña 2020 se procedió a evaluar los siguientes parámetros de calidad: peso promedio, volumen promedio, capacidad de hidratación, capacidad de hinchamiento, calibre (zaranda perforada con un diámetro específico), peso de 100 semillas, contenido de fibra (soluble, insoluble y total), tiempo óptimo de cocción (mattson bean cooker) y análisis de imágenes (software imageJ). Se realizó un ANOVA y un análisis de correlación para estudiar los resultados. Los cultivares Kiara y Norteño se diferencian por su elevado volumen y peso promedio. Los granos de mayor tamaño absorbieron mayor cantidad de agua, pero el índice de hidratación demostró que, por tonelada de granos, los más pequeños como Felipe, absorbían más agua. Esta característica está correlacionada con el aumento de volumen (Kiara aumentó 43 % su volumen y Felipe 73 %). En las imágenes se pudo observar que Negro tuvo el área promedio de grano más pequeña, mientras que Norteño y Kiara tuvieron la más grande. También se pudo observar en las imágenes que las semillas de Chañaritos S-156 son más circulares que el resto, destacándose los granos de Negro con el menor grado de circularidad. En cuanto al contenido de fibra, el grano Negro tuvo un contenido significativamente superior de fibra soluble e insoluble que el resto. El calibre de Norteño y Kiara fue en su mayoría 9. Norteño se destacó teniendo un 30 % de calibre 10. Felipe y Chañaritos S-156 fueron principalmente calibre 8 mientras que el Negro calibre 7. Con el equipo mattson bean cooker no se observó una diferencia significativa en el tiempo óptimo de cocción, con un promedio de 40 minutos. Los granos tipo Desi necesitaron el triple de tiempo de hidratación. La industria de enlatados debe considerar los cultivares como Felipe que tienen un mayor índice de absorción de agua, ya que el volumen de producto obtenido por tonelada de grano comercializada será mayor. El análisis de los granos mediante imágenes tuvo una relación proporcionalmente directa entre el área y el peso de 100 granos demostrando que es una técnica muy confiable y eficaz para determinar el peso. Norteño y Kiara son una excelente opción en mercados que exigen un calibre superior. Los resultados obtenidos nos permiten concluir que cada genotipo puede satisfacer una demanda diferente de la industria alimenticia brindando herramientas para lograr posicionarse en el exigente mercado



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

internacional de specialities.

Palabras Clave: legumbres, proteína, mercado internacional, specialities.



Perfil sensorial de seis cultivares de tomates frescos mendocinos destinados a consumo en fresco

COSTE EB (1), LOZANO M (2), PICALLO AB (1), VARGAS EV (3,4), PERALTA I (3, 4), SANCE M (3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Área Calidad de Productos Pecuarios y Estudios del Consumidor, Av. San Martín 4453, CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA).
- (3) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Alte. Brown 500 CC7 M5528AHB, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.
- (4) CCT-CONICET Mendoza.
coste@agro.uba.ar

Las frutas y hortalizas han sido parte de la alimentación humana desde los inicios de la humanidad y sus características nutritivas y organolépticas son responsables de la preferencia de su consumo en fresco. El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una hortaliza originaria de Sudamérica y de acuerdo a la extensión de su cultivo, una de las de mayor importancia en Argentina, dependiendo su calidad en gran medida de la variedad. El objetivo de este trabajo fue determinar el perfil sensorial de seis cultivares de tomates frescos procedentes de Chacras de Coria, Mendoza, Argentina, y determinar si existen diferencias significativas entre ellos. Se evaluaron muestras de tomate fresco de los cultivares: Docet, UCO 14, Ambarino, HM 3861, HM 7883 y HM 1892. Para la obtención de las muestras, se utilizó un diseño del experimento a campo en bloques al azar con 3 repeticiones de 40 plantas cada una. Los frutos de cada cultivar y repetición se cosecharon en estado de madurez comercial (color rojo en 95% de su superficie) y se lavaron y acondicionaron para su consumo. Para el análisis sensorial, ocho evaluadores entrenados, seleccionaron por consenso y bibliografía específica los descriptores a analizar y determinaron el perfil sensorial de cada cultivar. Se utilizó el método de análisis descriptivo cuantitativo (QDA). Se evaluaron 13 descriptores sensoriales: 4 de apariencia externa (uniformidad de forma, color, tamaño y superficie), 2 de apariencia interna (uniformidad de color y relación pulpa/semilla), 1 de olor (tomate), 1 de aroma (intensidad a tomate), 2 de gustos básicos (dulce y ácido) y 3 de textura (dureza de la piel, crujencia y jugosidad), utilizando una escala lineal estructurada de 5 puntos. Para la preparación de las muestras, de un conjunto de cada cultivar se tomaron 15 a 20 unidades de tomates al azar, se lavaron, secaron y se presentaron enteros para la evaluación de la apariencia externa, y cortados en mitades para la apariencia interna y el olor; para este último atributo disponían también de tres rodajas en placa de Petri cerrada. Por último, para el flavor y la textura se presentaron gajos de 3 o 4 muestras de cada cultivar elegidos al azar, por evaluador. Las muestras fueron evaluadas a temperatura ambiente ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$) y se proveyó agua como agente neutralizante. Los resultados fueron analizados utilizando el programa estadístico SAS, realizando análisis de varianza (ANOVA) y test de Tukey para determinar que descriptores se diferenciaban significativamente entre los cultivares ($p < 0,05$). Según los resultados obtenidos, los perfiles sensoriales de todos los cultivares fueron significativamente diferentes, registrándose diferencias significativas para todos los



descriptores evaluados, excepto para el gusto ácido. En conclusión, los resultados obtenidos muestran que hay diferencias significativas entre los cultivares de tomates por su apariencia, flavor y textura, aunque no para el gusto ácido. Estos perfiles obtenidos podrían ser una herramienta relevante al momento de seleccionar cultivares para elaborar productos específicos a base de tomates, así como para comunicar sus características sensoriales al consumidor.

Palabras Clave: análisis descriptivo cuantitativo, descriptores, evaluadores, *Solanum Lycopersicum* L.



Desarrollo y caracterización fisicoquímica-sensorial de cervezas artesanales elaboradas con el fruto nativo *Butia yatay*

DÍAZ MF (1), ISAACK GA (2), RIVERO RC (1, 2), SOSA N (1)

(1) DyMACRER (Desarrollo y Mejoramiento de Alimentos de Calidad de Entre Ríos), ICTAER (Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos), Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

(2) Cátedra Enología e Industria de la Fermentación, Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre Ríos, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

florencia.diaz@uner.edu.ar

gustavo.isaack@uner.edu.ar

roy.rivero@uner.edu.ar

natalia.sosa@uner.edu.ar

En la actualidad, el interés por el consumo de cervezas artesanales se ha incrementado notablemente y diversificado en busca de nuevos estilos, esto ha llevado a los cerveceros a buscar nuevos ingredientes para su producción implementando frutos nativos regionales, que no solo cumplen con la demanda de mercado; sino también potencian la revalorización de los mismos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las características fisicoquímicas y sensoriales de cervezas artesanales con la incorporación del fruto *Butia yatay*. En el desarrollo de las formulaciones se tomó como base una cerveza tipo Cream Ale, utilizando como materia prima cebada malteada, avena, lúpulo (Cascade y Hallertauer) y levadura seca de fermentación tipo Ale. Para poder utilizar el *yatay*, se esterilizó el fruto sin carozo mediante un tratamiento térmico y se desmenuzó. Posteriormente, al iniciar la etapa de fermentación se adicionaron diferentes proporciones de fruto tratado (0%, 2%, 4%, 6% y 8%). Finalizada esta etapa (10 días), las cervezas se filtraron y envasaron con el agregado de azúcar (8 g/L) para producir la carbonatación natural (15 días a 25 °C). Posteriormente, se almacenaron a 3 °C hasta su análisis. La caracterización fisicoquímica incluyó: grado alcohólico y de fermentación, densidad, acidez, pH, color, azúcares reductores, extracto seco (ES) y primitivo (EP). La caracterización sensorial se realizó con un panel interno conformado por 17 asesores que evaluaron el grado de satisfacción global y de atributos relevantes para cervezas (aparición, aroma, sabor) mediante una escala hedónica de 7 puntos. Los resultados de la caracterización fisicoquímica coincidieron con los esperados para una cerveza liviana tipo Cream Ale. Las determinaciones que no se vieron influenciadas por el agregado de distintas concentraciones del fruto fueron: contenido de alcohol: 3,9-5,4° Alc., azúcares reductores: 4,5-5,4 g/L, grado de fermentación: 75,5%-80,5% y color (L^* : 36,75 a 53,23; a^* : -0,66 a 2,40; b^* : 15,70 a 19,42) que coincide con cervezas ámbar de 10 a 13 SRM. En cambio, el contenido de *yatay*, se relacionó de manera directa con la acidez (3,09-3,78 eq Láctico g/L) y de manera inversa con el pH (4,92-4,42), densidad (1,005-1,004 g/ml), ES (2,4%-3,0%) y EP (10,3%-13,4%). En el análisis sensorial, todas las formulaciones presentaron apreciaciones de agrado por parte de los asesores destacándose las concentraciones menores al 6%, tanto en atributos particulares como en satisfacción global. En conclusión, se lograron cervezas diferenciadas en términos de innovación y creatividad; promoviendo de esta manera la revalorización del fruto *Butia yatay* como posible ingrediente regional,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

que permita identificar las cervezas artesanales de Entre Ríos de las producidas en el resto del país.

Palabras claves: Butia yatay, Sensorial, Fermentación, Cerveza artesanal.



Evaluación de tratamientos térmicos en maíces andinos para la elaboración de salsas instantáneas

ROMERO MJ (1), SEGUNDO CN (1), DOMINGUEZ NE (1), GIMÉNEZ MA (1)

(1) Facultad Ingeniería, CIITED-CONICET UNJu. Palanca 10, S.S. de Jujuy- Argentina.
malejandragimenez@googlemail.com

Las salsas son un producto de alto valor agregado, utilizadas como aderezos en muchas comidas, formuladas a partir de ingredientes como leche, harina o almidón, aceite y/o manteca, sal y especias. Las harinas o almidones se usan para controlar su estructura y textura. Para su preparación, estas deben cocinarse para desarrollar sus propiedades viscosas, basadas en la gelatinización de gránulos de almidón. Para reducir la etapa de calentamiento y mejorar su estabilidad en refrigeración, se pueden usar almidones o harinas tratadas térmicamente. Los tratamientos como la extrusión y tostado permiten mejorar propiedades tecnofuncionales como la absorción de agua y solubilidad, haciéndolas factibles para su uso en productos instantáneos. Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar los procesos de extrusión y tostado de harinas y granos integrales para su aplicación en salsas instantánea sin gluten. Se trabajó con 2 razas nativas de maíces andinos de la provincia de Jujuy: Morocho (Mo) de endospermo duro y Cuzco (Cz) de endospermo blando. Algunos granos fueron sometidos al tostado (250°C-5 min), y otros molidos y extrudidos (30% H-80°C). Luego las harinas obtenidas se homogeneizaron hasta un tamaño de partícula <250µm. Se evaluó WBC (Capacidad de absorción de agua), OBC (Capacidad de absorción de aceite), % de LC (lípidos complejados por Soxhlet) y, grado de gelatinización (%GG). A partir de estas harinas se formularon salsas con leche en polvo, agua tibia y especias, se evaluaron diferentes relaciones de harina /agua para obtener un producto similar a una salsa blanca comercial, a las que se le midió viscosidad aparente (η_{ap}), estabilidad bajo refrigeración a 48 horas (% de Sinéresis) y textura (firmeza y consistencia). Tanto la raza como el tratamiento tuvieron efectos significativos sobre las propiedades evaluadas en las harinas extrudidas y tostadas ($p<0.05$). Observándose que la raza Mo presento mayor WBC (7.23-7.51), OBC (4,99-5,32) y %LC (32 – 52.1). Por otra parte ambos tratamientos generaron mayor %GG (24.4-100%) en la raza Cz. En base a estos resultados se pudieron observar diferencias significativas en las propiedades de las salsas formuladas, encontrando que las relaciones de harina extrudida/agua adecuadas fueron (1:4) en Cz con $\eta_{ap}=6536$ mPa.s y (1:2.6) para Mo con $\eta_{ap}=6947$ mPa.s. Las condiciones de tostado no fueron suficiente para lograr una salsa de rápida preparación por lo fue necesario un tiempo adicional de calentamiento. Obteniendo para la harina tostada Cz una relación harina/agua de 8:60 ($\eta=6143$ mPa.s) con la misma relación la viscosidad fue menor ($\eta=1540$ mPa.s) para Mo. Las salsas con Mo extrudida fueron las más estables (23.18% Sinéresis) mientras las formuladas con Cz extrudido fue la de mayor firmeza (6.32N) y con una consistencia similar a la salsa comercial (18.88 N.seg). Los tipos de endospermo de las razas Cz (Blando) y Mo (Duro) y los tratamientos térmicos tuvieron incidencias significativas en las propiedades de las harinas tratadas. Las condiciones de extrusión utilizadas permitieron obtener una salsa instantánea de rápida preparación con solo agregar leche tibia siendo la raza Cz la de mejor propiedades para la formulación de este tipo de alimentos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: extrusión, maíz, salsa, razas, tostado.



Efecto de la sustitución parcial de harina de grano entero por harina de grano germinado en la calidad tecnológica y nutricional de panes integrales

NAVARRO, JL (1); BUSTOS, MC (1); LEÓN, AE (1, 2); STEFFOLANI, ME (1, 2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET-UNC, Av. Valparaíso y Rogelio Martínez 5000, Córdoba, Argentina.

(2) Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso y Rogelio Martínez 5000 Córdoba, Argentina

josenavarro@agro.unc.edu.ar

En la actualidad existe una tendencia a preferir alimentos saludables, con menor grado de procesamiento, etiquetas transparentes y libres de aditivos. De esta manera, los granos germinados en condiciones controladas se posicionan como un potencial ingrediente funcional para la formulación de diversos productos. Por un lado, este bioproceso incrementa la actividad metabólica y conduce a la formación y metabolización de compuestos que pueden ser beneficiosos para la salud. Por otro lado, la mayor actividad enzimática de estas harinas puede tener un efecto mejorador sobre la calidad tecnológica de los productos farináceos e incrementar la digestibilidad y la biodisponibilidad de micronutrientes. Por lo tanto, el objetivo en este trabajo fue evaluar el efecto de la sustitución parcial de harina de grano entero por harinas de trigo germinado sobre la calidad tecnológica y nutricional de panes integrales. Para ello, se obtuvo harina integral germinada a partir de granos de trigo (INTA 815) incubados en condiciones controladas (20°C - 24 h - 70% humedad) en oscuridad, secados a 50°C (24 h) y molidos en molino ciclónico. A la harina obtenida se le determinó su actividad α -amilasa y endoxilanasas. Se prepararon premezclas con distintos grados de sustitución (25 y 50%) de harina de grano entero por harina de trigo germinado. Se evaluaron las propiedades reológicas de las masas en un farinógrafo, el volumen específico, la textura de la miga, el color y el perfil nutricional de los panes. Las condiciones de incubación duplicaron los valores de la actividad endoxilanasas e incrementaron en 13 veces la actividad α -amilasa con respecto a la harina control. La incorporación de harina de trigo germinado en las premezclas de harina integral comercial generó una disminución en la absorción de agua, el tiempo de desarrollo y la estabilidad farinográfica en comparación a la harina integral control, lo que sugiere un debilitamiento de la red de gluten a causa de la actividad proteolítica. No obstante, la incorporación de harinas germinadas en la formulación de pan integral afectó positivamente la calidad tecnológica de los panes. Ambos grados de sustitución permitieron obtener panes de calidad aceptable, miga aireada y con valores de volumen específico 25-30% mayores al pan control. Los panes con 50% de sustitución evidenciaron un mayor oscurecimiento de su corteza, producto de los azúcares liberados durante la hidrólisis enzimática favoreciendo las reacciones de pardeamiento. También se evidenció una reducción del 50% en los valores de firmeza de la miga tanto a las 2 h como a las 72 h luego del horneado, lo que indica una mayor vida útil de los panes integrales. Adicionalmente, los panes con sustitución del 50% presentaron un perfil nutricional superior al de pan control, debido a su aporte considerable de polifenoles totales, arabinoxilanos solubles, fibra soluble y aminoácidos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

libres. De esta manera, resulta factible la incorporación de harinas de trigo germinado como ingrediente funcional en la formulación de panificados integrales. Además, representa una alternativa natural y económica para aplicar en la industria con el beneficio de mantener la imagen de etiqueta limpia.

Palabras Clave: granos germinados, ingrediente funcional, calidad panadera, perfil nutricional.



Desarrollo de productos a base de harinas mezcla de legumbres y cereales sin TACC

FILI JM (1), OROSCO SM, (1) SANCHEZ MV,(1) MARTINEZ MJ (2)

- (1) INTA EEA Salta, Ruta Nac. 68 km 172 Cerrillos, Salta, Argentina.
(2) INTA EEA INTA Manfredi Ruta 9 km 636 Manfredi, Córdoba, Argentina.
fili.marcela@inta.gob.ar

La complementación legumbres/cereales mejora la calidad de proteína vegetal de ambas fuentes, aporta carbohidratos complejos, fibra y otros componentes funcionales. Existe una reciente preferencia de consumidores hacia alimentos de origen vegetal y harinas integrales, como fuente de componentes saludables. Su potencial aplicación en productos panificados como forma preferida de consumo y la propuesta sin gluten es un desafío. La producción de legumbres (poroto-garbanzo) en la provincia de Salta es una de las principales actividades económicas de exportación, los procesos de selección generan descartes de granos que pueden acondicionarse para obtener harina. Se utilizó grano de poroto de distintos tipos comerciales (rojo, negro, blanco, rosado) proveniente de las plantas procesadoras y remanentes de ensayos disponibles. Se quitó material extraño, se secó en estufa a 62°-65°C y se obtuvo harina integral de porotos, mediante un molino de laboratorio (1mm tamiz No.18) se determinó su granulometría (Zonytest) y se cuantificaron macrocomponentes componentes relevantes. Luego se formularon y ensayaron mezclas panificables en distintas proporciones con harinas mezclas comerciales sin TACC. Se utilizaron otros ingredientes (cacaoamargo, materia grasa, huevo) que permitieron dar sabor, color y humedad para aportar a la textura, se realizaron preparaciones de poco volumen y humedad, dulces (brownies-piononos) y saladas (grisines/lengüetas). Se evaluó el comportamiento en el preparado y se usó una prueba Hedónica de aceptabilidad y preferencia de 110 consumidores aproximó la aceptabilidad de consumidores. Se obtuvieron harinas de calidad media (27% 74µm; 26% 420 µm y 18% 250 µm); con alto contenido de fibras aportado por permanencia del tegumento del grano. Las harinas obtenidas registraron 5,4 - 7,4 % de humedad mientras las comerciales usadas 10.6 -11,2%; grasas: 1,5 y 0,81 g/100g; Proteínas: 23,6 y 8,15 g/100g cenizas: 4,5 y 0,5 g/100g; hidratos de carbono (dif): 70,5 y 80,5 dentro del cual, fibra total: 29,3 y 3,5 g/100g respectivamente. Los panificados salados de mejor manejo fueron con un nivel de sustitución de la mezcla 80:15 y 80:20 harina comercial/harina porotos. La mezcla 50:50 solo fue posible en preparaciones dulces con adición de otros ingredientes, favorecidas por la red proteica aportada por el huevo. Los consumidores consultados, aceptaron (72,7%) y prefirieron (64,3%) las dulces en mayor proporción que las saladas (65,2% y 34,5% 3,2% de indiferencia) respectivamente; las que consideraron secas y con muchos residuos en boca. Las preparaciones sin TACC saladas, retuvieron poca humedad, la masa fue adhesiva y poco uniforme, para lo cual se ajustó el aporte de geles y materia grasa, para mejorarla. También se trabajó en el perfil de aminoácidos de las mezclas aceptadas y se indagó a consumidores sobre atributos deseados en las preparaciones saladas, mediante encuestas en línea.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Panificados, Complementación, Vegetales, Sin gluten.



Estudio de la inhibición de la polifenoloxidasas de manzanas (Red delicious) para el desarrollo de snacks saludables mínimamente procesados

MARAULO G E (1,3), LIONELLO M E (1,3), MAZZOBRE M F (1,3), DOS SANTOS FERREIRA C I (2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias. Intendente Güiraldes 2160, Buenos Aires. Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Orgánica. Intendente Güiraldes 2160. Buenos Aires. Argentina.
- (3) CONICET-UBA, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Intendente Güiraldes 2160, CABA, Argentina.

gaston.maraulo@di.fcen.uba.ar

melina.lionello@gmail.com

fmazzobre@yahoo.com.ar

cdossantos@qo.fcen.uba.ar

El pardeamiento enzimático atribuido a la acción de la polifenoloxidasas (PFO) es uno de los principales problemas en la preservación de vegetales y frutas frescas mínimamente procesados, dado que provoca una alteración de las características sensoriales y texturales. Actualmente, se utilizan diferentes inhibidores como el ácido ascórbico (AA) que presenta el problema de degradación en el tiempo o por tratamientos. La β -ciclodextrina (BCD) es un oligosacárido cíclico, GRAS, capaz de formar complejos supramoleculares de inclusión con diferentes compuestos. Una aplicación novedosa de las ciclodextrinas es su empleo para inhibir enzimas. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la BCD y del AA como inhibidores de la PFO de manzana Red delicious, para desarrollar un snack saludable mínimamente procesado. Para extraer la enzima, se preparó pulpa de manzana en solvente buffer McIlvaine con 5 % m/v de polivinilpolipirrolidona, se procesó la mezcla y se centrifugó (10000 rpm, 4 °C, 30 min). Los extractos se filtraron, fraccionaron y congelaron en viales sellados. Se estudió la actividad enzimática por el método de las velocidades iniciales con catecol (25-200 mM) como sustrato. Se analizó el efecto del agregado de BCD (15 mM), AA (5 mM) y la combinación BCD+AA (15 mM y 5 mM) sobre la cinética de la PFO de manzana. Los resultados de estos ensayos indicaron que tanto BCD como AA inhibieron la actividad de PFO, aumentando el valor de KM, sin modificar la Vmáx. En cambio, la combinación BCD+AA produjo una inhibición en la cual se disminuyó tanto Vmáx como KM. La inhibición con BCD podría atribuirse a interacciones tanto con el sustrato como con la enzima. El agregado de AA produjo una fase de retardo en la cinética enzimática, más prolongada en presencia de BCD posiblemente debido a la formación de complejos BCD-AA lo que reduciría la rápida degradación del AA y permitiría una liberación controlada. A partir de estos resultados, se realizaron tratamientos de impregnación al vacío (700 mbar, 30 min) con solución 15 mM de BCD de rodajas de manzana con cáscara para evaluar el efecto sobre el pardeamiento enzimático, utilizando agua como control. Las muestras impregnadas se deshidrataron a 60 °C hasta peso constante (snacks-RMD). Se determinó el color (Fotocolorímetro-Minolta) de los snacks-RMD (CIEL*a*b*) y se realizó una



evaluación sensorial: test de preferencia (TP) y de aceptación (TA) de consumidores ($n= 20$, $\alpha= 0,05$, con escala hedónica de cinco puntos). El TP indicó que las muestras impregnadas con BCD fueron significativamente preferidas sobre las muestras control. En el TA los consumidores mostraron mayor aceptación por los snacks impregnados con BCD por su menor color pardo. Esto último se pudo comprobar por colorimetría donde las muestras con BCD presentaron valores de luminosidad mayores y valores de a^* y b^* menores que las muestras control. Los resultados de este trabajo permitirían obtener un snack saludable con mejores atributos sensoriales, ampliando el aprovechamiento de frutas y vegetales e impulsando la reducción de residuos.

Se agradece la financiación de los proyectos: PUE-ITAPROQ 2020: "Creando una economía circular para manzana"; UBACYT 20020170100557BA; UBACYT20020190200402BA y al CONICET por las becas de doctorado de la Ing. Melina Lionello y del Lic. Gastón Maraulo.

Palabras Clave: fruta, ciclodextrina, impregnación, anti-pardeamiento enzimático.



Girasol alto oleico: caracterización, propiedades funcionales y sensoriales en fritura del aceite virgen obtenido mediante el proceso industrial de prensado

GARCÍA PROCACCINI LM (1), VASCO MF (1), PAN LG (1), GLESSI, W (1), IZQUIERDO NG (1,2)

(1) IDEAGROS, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Mar del Plata, Ruta 226 km 73.5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET)
garciaprocaccini@mdp.edu.ar

El girasol es uno de los cultivos principales en Argentina. En los últimos años, el desarrollo de variedades de girasol alto oleico y la creciente utilización en la industria alimenticia del aceite de girasol alto oleico refinado en diversas aplicaciones, ha provocado un aumento de la superficie sembrada de esta variedad. Por otro lado, las últimas tendencias en alimentación saludable apuntan al uso de técnicas de extracción de aceites libres del uso de solventes orgánicos, dando origen a aceites vírgenes obtenidos por prensado, que genera productos saludables libres de residuos e íntegros en su calidad nutricional. Reviste especial importancia entonces, la caracterización fisicoquímica de estos aceites vírgenes provenientes del girasol alto oleico, así como también la determinación de sus propiedades funcionales y sensoriales en la aptitud de fritura, con el objetivo de evaluar su potencial uso en la industria alimenticia y otras cadenas agroindustriales, generando un valor agregado en la cadena de producción de esta oleaginosa. Se analizaron diferentes lotes industriales de aceite de girasol alto oleico virgen (obtenido por prensado) provenientes de dos regiones de la provincia de Buenos Aires (Partidos de Trenque Lauquen y Mar Chiquita) correspondientes a las campañas 2019/2020 y 2020/2021, junto con controles de aceite de girasol alto oleico refinado comerciales. Los aceites fueron caracterizados a través de los siguientes parámetros: el perfil de ácidos grasos por cromatografía gaseosa, el contenido y perfil de tocoferoles por HPLC, el nivel de acidez por titulación ácido base. Además, se llevó a cabo un ensayo de fritura de papas con el aceite de girasol alto oleico virgen. En todos los casos los niveles de ácido oleico (omega-9) fueron superiores a 80,0%, y el nivel de ácidos grasos poliinsaturados encontrado estuvo entre 5,5 y 12,2%. La concentración de tocoferoles totales estuvo entre 594 y 793 ppm, con un porcentaje mínimo del 95,1% del isómero alfa que es el que presenta mayor actividad como vitamina E. Los valores de acidez se ubicaron en el rango de 0,9 a 3,4%, expresados como ácido oleico. Estos resultados, a priori, avalarían la aptitud de estos aceites vírgenes para su uso en frituras. En cuanto al ensayo de fritura de papas (180°C, 4.5 min, 10% p/p), se realizaron 7 ciclos con dos lotes de aceites de girasol alto oleico vírgenes, evaluándose los parámetros sensoriales de color, olor y sabor del producto frito. No se observó una influencia negativa del aceite sobre el color de las papas fritas, mientras que, si bien se detectó un olor intenso en las primeras frituras, el mismo disminuyó a medida que progresaron los ciclos de fritura. En cuanto al sabor, no presentó particularidades debido al aceite virgen, aunque se detectó un leve sabor residual (a pepa de girasol) en boca. De acuerdo a estos ensayos, el aceite de girasol alto oleico virgen, podría ser un ingrediente adecuado para su utilización en fritura de papas, siempre que se controlen adecuadamente las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

variables del proceso.

Palabras clave: Girasol alto oleico, Aceite virgen, Omega-9, fritura, tocoferoles.



Efecto de la radiación ionizante sobre la calidad y la aceptabilidad sensorial de pescado blanco magro en refrigeración

PEREZ CENCI M (1)(2), COVA M C (3), GARCIA LOREDO A B (1)(2), TOMAC A (1)(2)

- (1) Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL), INCITAA, Facultad de Ingeniería, UNMDP, J. B. Justo 4302, B7608FDQ, Mar del plata, BuenosAires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina.
- (3) Sección Irradiación de Alimentos, Gerencia de Aplicaciones y Tecnología de Radiaciones, Gerencia de Área Aplicaciones de la Energía Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Presbítero González y Aragón Nº 15, Ezeiza, Buenos Aires, Argentina.
mperezcenci@gmail.com

La radiación ionizante ha permitido extender la vida útil de productos pesqueros a partir de especies de relevancia para el país como calamar y anchoita. La pescadilla (*Cynoscion guatucupa*) suele comercializarse con poco nivel de procesamiento a un bajo valor, generalmente congelada. La extensión de su vida útil en refrigeración agregaría valor al producto manteniendo su condición de fresco. El objetivo fue analizar la calidad y la aceptabilidad sensorial de filetes de pescadilla preservados mediante irradiación, durante su almacenamiento ($4\pm 1^\circ\text{C}$). Filetes de *Cynoscion guatucupa* en envases de polietileno y poliamida se irradiaron en la Planta Semi-industrial del Centro Atómico Ezeiza (CNEA) con una fuente de ^{60}Co (600.000 Curies), a dosis de 0, 1,5, 4 y 6,5 kGy (tasa de dosis 8 kGy/h y uniformidad de dosis 1,37). La calidad sensorial de los filetes crudos fue evaluada por 9 panelistas entrenados que puntuaron los atributos apariencia, olor y textura utilizando escalas verbales estructuradas de 4 puntos, siendo 0 la máxima calidad (sin deterioro). La aceptabilidad sensorial de los filetes cocidos fue evaluada por un panel piloto de 15 consumidores que puntuaron los atributos aroma, apariencia, textura en boca, sabor y aceptabilidad global en escalas hedónicas de 9 puntos, siendo 9 la máxima aceptabilidad. Previamente se definió la cocción (10 minutos a la plancha) y aplicación de sal (0,8 g) y jugo de limón (2 mL) por 100 g de filet. Se utilizó ANOVA de dos factores (dosis-tiempo) y el Test de Tukey ($p < 0,05$). Los atributos de calidad de las muestras crudas a los 2 días recibieron puntajes promedios menores a 1, sin diferencias significativas entre el control y las irradiadas. El día 8, los atributos del control fueron puntuados con valores mayores a 2, indicando rechazo de su calidad (olor amoniacal intenso y pérdida de firmeza y elasticidad), mientras que las muestras irradiadas mantuvieron la misma. A los 15 días hubo una leve disminución de la calidad del olor y textura en 1,5 kGy, y del olor en 6,5 kGy, con comentarios de presencia de aromas extraños en estas últimas. En los filetes cocidos (día 2) no se observaron diferencias significativas debido a la irradiación en los atributos evaluados, siendo puntuados entre 6,3 y 7,5 (valoraciones positivas), lo que indica buena aceptación por los consumidores. El día 8, la aceptabilidad de todos los atributos del control fue significativamente menor al de las muestras irradiadas, mientras que las mismas mantuvieron su aceptabilidad sensorial. El día 15 se evaluaron únicamente las muestras irradiadas debido al deterioro del control. La muestra 1,5kGy recibió puntajes más bajos que las muestras 4 y



6,5kGy, las cuales fueron aceptadas en igual medida que el día 2, sin diferencias significativas entre las mismas. La radiación gamma mantuvo la calidad de filetes de pescadilla e incrementó el tiempo de aceptabilidad sensorial en al menos 13 días, al disminuir la velocidad de los cambios asociados al deterioro.

Palabras Clave: Irradiación gamma, pescadilla, aceptabilidad sensorial, frescura



Desarrollo de una cerveza artesanal enriquecida con antioxidantes de *Berberis microphylla* G. Forst “calafate” provenientes de la Patagonia Argentina

HURTADO JB (1,) FONTANA U (1), PINTOS FM (1,2), VICENTE AR (1,2), LEMOINE ML (1,2), RODONI LM (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Calle 60 y 119, La Plata, CP. 1900, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

luisrodoni@gmail.com

Un estilo de cerveza que está incrementando su popularidad es el de cervezas sour o ácidas. La elaboración de las mismas incorpora una fermentación láctica antes de la fermentación alcohólica, la cual otorga características distintivas de sabor y aroma, y en particular una elevada acidez. Los calafates son frutos berries extraordinariamente ricos en antocianinas y antioxidantes que crecen de forma silvestre en la zona Andino-Patagónica de Argentina. En este trabajo se evaluó la calidad nutricional y la estabilidad en almacenamiento de una cerveza sour enriquecida con frutos de calafate liofilizados. Se hizo foco en la capacidad antioxidante frente al ABTS•+ y reactivo Folin-Ciocalteu; antocianinas por el método de diferencial de pH, la acidez, pH, densidad y el color CIELab y la absorbancia a 400 y 520 nm mediante espectrofotómetro. También se realizaron paneles sensoriales con jueces entrenados y no entrenados. En una primera instancia se elaboraron cervezas con diferentes niveles de calafate (0; 2,5; 5 y 10 g L⁻¹). Las cervezas enriquecidas con calafate tuvieron entre 2-4 veces mayor capacidad antioxidante que el control, mientras que el nivel de antocianinas incorporadas fue de 30-100 mg D3G L⁻¹. La adición del calafate provocó un marcado cambio de color de la cerveza hacia tonos rojo-rubí, evidenciado por los cambios en los parámetros CIELab y la Abs_{520nm}. No se afectó de forma relevante el pH, la acidez o densidad de la cerveza. Entre los diferentes niveles de fruta analizados, las cervezas con 5 y 10 g L⁻¹ de calafate obtuvieron los mayores puntajes por parte de jueces entrenados. La cerveza con 5 g L⁻¹ de calafate obtuvo mejores puntuaciones en color y sabor en comparación a la cerveza base (control) en el ensayo de aceptabilidad de consumidores. En una segunda instancia se evaluaron las propiedades antioxidantes, fisicoquímicas y sensoriales de cervezas sin o con 5 g L⁻¹ de calafate durante el almacenamiento en botella a 5 °C hasta 90 d. En la cerveza con calafate la capacidad antioxidante y el nivel de antocianinas permanecieron estables. En la cerveza base, un incremento de la capacidad antioxidante y los fenoles fue detectado luego de 30 d. La cerveza con calafate mantuvo los puntajes de sus atributos sensoriales inalterables luego de 90 d a 5 °C, mientras que en la cerveza base los puntajes de acidez y balance se vieron reducidos. Este trabajo muestra una nueva alternativa para aprovechar los frutos de calafate generando un nuevo producto con elevado valor agregado. Debido a su elevado nivel de antocianinas, la adición de cantidades relativamente bajas de calafate liofilizado (desde 2,5 g L⁻¹) provocó un



marcado cambio del color de la cerveza sin alterar negativamente otros parámetros importantes. El bajo pH de la cerveza sour fue conveniente para maximizar el poder colorante del calafate, al tiempo que mejoró la estabilidad y el color durante el almacenamiento. En resumen, los resultados muestran que la adición de calafate a cerveza tipo sour puede ser una buena opción para obtener un producto atractivo y estable enriquecido con antioxidantes naturales.

Palabras clave: fermentación, natural, bebidas, antocianinas.



Evaluación de la calidad de la premezcla y panes libres de gluten adicionados con harina de quinoa malteada

MIRANDA-VILLA P (1,2), MUFARI JR (1), BERGESSE AE (1,3), RODRÍGUEZ-RUIZ A (1,2), LÓPEZ A (1),
CALANDRI EL (1)

- (1) ICTA (FCEFYU, UNC). Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.
- (2) IPQA (UNC-CONICET). Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.
- (3) IMBIV (CONICET – UNC). Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.

pmirandavilla@gmail.com

La quinoa es un cereal que en los últimos 30 años ha ganado popularidad debido a las dietas vegetarianas, y el aumento en el diagnóstico de enfermedad celíaca y la conciencia respecto a la cultura y patrimonio de los pueblos originarios. Una posibilidad para mejorar los perfiles nutricionales y sensoriales de los cereales sin gluten es el malteado controlado del grano antes de su inclusión como ingrediente en panificados. Sin embargo, esta práctica puede afectar negativamente las propiedades mecánicas y estructurales de la miga. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la incorporación de harina de quinoa con distintos tiempos de malteado sobre las propiedades de la premezcla y calidad tecnológica de panes libres de gluten. Para ello, los granos fueron macerados en agua con agitación por dos horas, se escurrieron y se procedió a la germinación controlada en un recipiente cerrado a 25°C durante 12, 24, 48 y 72 horas. Se elaboraron seis formulaciones utilizando como ingredientes harina de arroz (control – HA), harina de quinoa entera (HQE), harinas de quinoa malteadas (HQM), almidón de maíz y mandioca. Se evaluaron las propiedades de pasting de las premezclas y el volumen específico, firmeza, estructura y color en los panes. La curva de pasting mostró picos bien definidos en la premezcla con HA, mientras que en aquellas con HQE y HQM estuvieron por debajo del control con una tendencia a la linealidad, lo que sugiere que el almidón tuvo un perfil de hidratación bajo y una estructura fuertemente unida. El pico de viscosidad fue disminuyendo conforme aumentó el tiempo de malteado desde 915 a 170 cP en las premezclas con HQM, comparadas a HA y HQE, que mostraron valores de 5610 y 1133 cP, respectivamente. En cuanto al volumen específico, el pan con harina malteada durante 24 h (1,9 cm³/g) presentó un valor similar al control (2,0 cm³/g), el pan con HQM72 mostró un menor valor, mientras que los demás no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Con relación a la firmeza de los panes, el HQM24 y HQM72 fueron los únicos diferentes al control (10,6 N), reportando valores de 7,67 y 11,56 N, respectivamente. Esta característica se relaciona con la estructura de la miga, en general la densidad de los alveolos aumentó con la adición de HQE, a excepción del pan con HQM24 que incluso fue menos denso, poroso y con un tamaño de alveolo similar al control. Por último, las formulaciones con HQE y HQM tuvieron menor grado de luminosidad y oscilaron entre 58 y 69, con respecto al pan con HA; el color predominante fue el amarillo y su tonalidad fue incrementándose a medida que aumentaba el tiempo de malteado. La adición tanto de harina entera de quinoa y quinoa malteada tuvo un efecto significativo sobre las propiedades de la masa y el pan. La formulación que se destacó por presentar un mejor volumen, textura y distribución alveolar; fue la HQM24.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Quinoa, malteado, sin TACC, panificados, calidad tecnológica.



Efecto de aceites esenciales sobre las características sensoriales de aderezos para ensalada a base de yacón y aceite de canola

HOOFT JP (1), ZALAZAR AL NJ (1,2), CAMPOS CA (1,2), GLIEMMO MF (1,2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Universidad de Buenos Aires, Intendente Güiraldes 2160, Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET - Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Intendente Güiraldes 2160, Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

aldizalazar@hotmail.com

El uso de aceites esenciales en combinación con otros métodos para la preservación de alimentos es una posible estrategia para disminuir la severidad de los tratamientos de preservación y aumentar la vida útil de los alimentos. Sin embargo, su presencia puede influir negativamente sobre la aceptabilidad del alimento. Por ello, en el presente trabajo se evaluó el efecto de distintas combinaciones de aceites esenciales sobre las características sensoriales de emulsiones que modelan aderezos saludables para ensaladas. Para tal fin, se elaboraron 13 emulsiones conteniendo distintas concentraciones de aceites esenciales de ajo (AEA), tomillo (AET) y coriandro (AEC) en un rango de 0 a 250 ppm. Las emulsiones se elaboraron adicionando un 26% p/p de aceite de canola junto con los aceites esenciales a una fase acuosa que contenía jugo de yacón (80%p/p), xilitol (16%p/p), goma xántica (0,58%p/p), NaCl (1,2%p/p), bagazo de yacón (2,4%p/p) y sorbato de potasio (0,136%p/p), empleando un homogeneizador de alta velocidad. Sesenta consumidores evaluaron la aceptabilidad global (AG) y el olor mediante una escala hedónica (7 puntos) y la intensidad a especias mediante una escala de punto ideal (5 puntos). Se realizó un análisis de varianza de los promedios de la AG y del olor. Además, se calculó el índice de agrado (porcentaje de consumidores que evaluaron con una puntuación ≥ 5 en las escalas hedónicas). Se observaron diferencias significativas entre los sistemas, siendo los siguientes los que mostraron mayores valores de AG y olor: (a) 125 ppm de cada aceite esencial; (b) 125 ppm AEA/250 ppm AET/250 ppm AEC y (c) 250 ppm AEA/125 ppm AEC. Además, estos sistemas mostraron los mayores porcentajes de agrado de la AG (62-67%) y del olor (59-70%) mientras que la intensidad a especias fue equilibrada para (a), y justa-fuerte para (b) y (c). Por otra parte, se observó, en general, que la intensidad a especias fue justa-fuerte para aquellos sistemas con mayor contenido de AET o AEA (250 ppm) y, en los sistemas que contenían 125 ppm de cada aceite esencial por separado, fue justa-débil en presencia de AEC. Esto sugiere que el AEC es el que tiene un menor aporte sobre la intensidad a especias y que, los sistemas (b) y (c), a pesar de tener alto contenido de AET y AEA, respectivamente, tuvieron una buena aceptabilidad por los consumidores. En conclusión, se pudieron seleccionar tres mezclas de aceites esenciales con adecuada aceptabilidad. Se destaca la relevancia de la presencia de aceites esenciales en la formulación de aderezos saludables para ensalada sensorialmente aceptables.

Palabras clave: aceptabilidad global, análisis sensorial, olor, sabor a especias.



Algarrobas del NO cordobés, una biomasa nutrifuncional

ARZAC M (1), LÓPEZ A (1), LEDESMA M (2), CARRANZA C (2), MARTÍNEZ MJ (3), LABUCKAS D (1, 4, 5)

- (1) UNC-FCEfYn-UNC-ICTA, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
 - (2) INTA- Estación Forestal-Campo anexo-Villa Dolores Pcia Córdoba
 - (3) INTA Estación Agropecuaria Manfredi, ruta nacional 9 km 636, Manfredi, Córdoba, Argentina.
 - (4) IMBIV CONICET-FCEfYn-UNC, av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
 - (5) UNC-FCEfYn- Esc. Biología- Química Orgánica y Productos Naturales, av. Vz Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- dilabuckas@unc.edu.ar

Los algarrobas son árboles nativos de Argentina, del género *Prosopis*. Entre las diversas especies de algarrobo, *Prosopis chilensis* crece en los sitios con mayor aporte hídrico del oeste de Córdoba y es apreciado por sus múltiples servicios ecosistémicos. Su fruto, la algarroba, es un alimento de alto valor nutricional, del que se obtienen harinas y se elabora arropo, patay, aloja, etc. Por coincidir la época de fructificación con la temporada de lluvias, las algarrobas pueden humedecerse e iniciar un proceso de fermentación natural, desconociéndose que modificaciones ocurren sobre las propiedades nutricionales. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar las propiedades químico-nutricionales y funcionales del producto de la molienda de algarrobas fermentadas (F) naturalmente y compararlas con las no fermentadas (NF). Se espera que los resultados aporten información útil para transformar este fruto fermentado en un subproducto que ingrese a la economía circular. Los resultados encontrados indican que, en las harinas de algarrobas F, los carbohidratos y las proteínas son los macrocomponentes mayoritarios (83,56%, sbs y 10,44%, sbs, respectivamente); les siguen las cenizas (4,12%, sbs) y los lípidos (1,9%, sbs); al comparar con las harinas de algarrobas NF se observó que las diferencias no fueron significativas ($p < 0,05$). Desde el punto de vista nutricional estas harinas de frutos, F y NF, aportan energía (el consumo de 100 g cubriría el 20% de la DDR), proteínas (F y NF cubrirían el 14% y el 16%, respectivamente) y carbohidratos (F y NF, cubrirían el 26 y el 25%, respectivamente). Respecto a Azúcares Reductores totales y a glucosa, la muestra F presentó mayor ($p < 0,05$) contenido que la muestra NF (AzRed: 33,36 y 30,36; Glu: 2,6 y 0,90, respectivamente); respecto a otros azúcares solubles el valor de la Sacarosa en la muestra F fue inferior ($p < 0,05$) al de la NF; en tanto que para la Fructuosa (3,3 y 3,95) las diferencias no fueron significativas ($p < 0,05$). En cuanto al contenido de Fenoles Totales la muestra F superó ($p < 0,05$) a la NF (4,05 y 2,76, respectivamente). Respecto a las propiedades funcionales de solubilidad (en agua y en solución salina de NaCl), las capacidades de absorción (de agua y de aceite: CAAG y CAAC, respectivamente) se encontró que en la muestra F las proteínas fueron más solubles ($p < 0,05$), en ambos disolventes, que las de NF (16,35 y 11,44, respectivamente); que tuvieron similar ($p < 0,05$) CAAG y diferente CAAC ($p < 0,05$), la muestra F fue la de menor capacidad respecto a la NF (1,42 y 1,43, respectivamente). Como conclusión se puede decir que la fermentación natural no ejerció efecto en la composición de los macronutrientes; sin embargo, afectó la concentración de otros biocomponentes. Desde el punto de vista nutricional la muestra fermentada aportará valor energético, proteínas y carbohidratos, también



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

proteínas solubles (en agua y en soluciones salinas), azúcares reductores, glucosa y compuestos fenólicos con capacidad antioxidante; en resumen, es una biomasa apta para transformarla en subproductos para diversas aplicaciones.

Agradecimientos: Proyecto INTA PE I 150, a la EF-Villa Dolores-INTA, SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021).

Palabras clave: Fruto Nativo, Biocomponentes, Propiedades químico- nutricionales, Propiedades Funcionales, Antioxidante.



Efecto de la fuente de energía en dietas utilizadas en novillos sobre la terneza de la carne

ALONSO RAMOS S. (1,3), MAGLIETTI C. (2), ORIONTE S. (2), TESTA L. (2), PAVAN, E. (1,2) POUZO L.(1,2)

- (1) FCA-UNMdP, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) INTA EEA-Balcarce, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (3) CONICET, Argentina.

alonsoramos.soledad@inta.gob.ar

La grasa intramuscular es una importante característica relacionada a la jugosidad, aroma y terneza de la carne vacuna. Diversos trabajos observaron que la utilización de dietas con grano de maíz a edades tempranas promueve el desarrollo del tejido adiposo intramuscular en novillos. Este efecto se debería a que la administración de almidón a temprana edad provocaría un disparo precoz en la adipogénesis o a que la deposición de grasa intramuscular aumentaría simplemente en función del consumo de energía independientemente del estado de crecimiento, estando la deposición de grasa intramuscular relacionada a la cantidad de energía de la dieta y no sólo al consumo de almidón en edades tempranas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de tres dietas isoenergéticas con distintas concentraciones de grano de maíz sobre el contenido de grasa intramuscular y la terneza de la carne vacuna. Cuarenta y ocho terneros (187 kg de peso vivo) fueron asignados al azar a tres dietas (C1, C2 o C3) definidas por la concentración de grano de maíz ofrecida durante los primeros 90 días del engorde (Fase 1): 42% (C1), 18% (C2) y 0% (C3). Cada tratamiento contó con 4 repeticiones. Todas las dietas tuvieron un 14,61% de Proteína Bruta y 2,79 Mcal/kgMS de EM. Terminada la Fase 1 los animales se manejaron como un único rodeo hasta la faena (414 kg de peso vivo). Luego de la faena se extrajo una porción del músculo Longuissimus dorside cada media res izquierda. Se obtuvieron bifés de 2,5 cm de espesor los cuales fueron envasados al vacío. Dos bifés fueron madurados por 3 y 14 días a $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y almacenados a -20°C para la posterior evaluación de fuerza de corte utilizando una cizalla de Warner-Bratzler, siguiendo la metodología del AMSA. Bifés sin madurar fueron utilizados para el análisis de contenido total de agua, grasa y longitud de sarcómero. Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado con la dieta (3) como factor para las variables grasa, largo de sarcómero y materia seca. Para la variable fuerza de corte se utilizó un arreglo factorial dieta (3) x días de maduración (2). No se observaron diferencias significativas entre dietas para el contenido de grasa, longitud de sarcómero y materia seca ($p > 0,05$). Al analizar la fuerza de corte no se encontraron diferencias significativas tanto para la doble interacción dieta x días de maduración, como para el efecto del factor dieta. Se observó que un incremento de los días de maduración disminuyó la fuerza de corte de la carne, siendo 39,93 N para 3 días y 23,90 N para 14 días ($p < 0,0001$). Estos resultados indicarían que variar la concentración de grano de maíz con el mismo aporte energético en dietas de alimentación temprana de novillos, no afectaría el contenido de grasa intramuscular o la fuerza de corte de la carne.

Palabras Clave: almidón, grasa, bovinos, marmoreo.



Incorporación de Opuntias spp. en ración de cabras lecheras como alternativa económica en épocas críticas de producción

SALINAS F (1), DÍAZ W (1), VILLAFANE A (1), MORENO FERNÁNDEZ C (1), LEGUIZAMÓN CARATE JN (1) FRAU SF (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano Sur 1912, Santiago del Estero, Argentina.
ffrau@unse.edu.ar

Los sistemas de producción caprina se adaptan bien a las zonas áridas y semiáridas, por lo cual tienen un nicho ecológico natural abundante en la zona Noroeste de la República Argentina, siendo la principal actividad la obtención de quesos. La producción de leche depende de diversos factores, entre los cuales la alimentación es uno de los más importantes. En la zona del NOA la cría de cabras presenta una ventaja para los pequeños productores, ya que los animales se alimentan con la vegetación del monte, lo que no implica gastos para los productores. Los cultivos de Opuntia spp. han demostrado ser de gran importancia para la producción ganadera, especialmente en épocas de sequías prolongadas, ya que son fuente de agua y forraje, fáciles de cultivar, palatables y tolerantes a sequías. En condiciones áridas y semiáridas Opuntia spp puede establecerse, reproducirse y producir forraje satisfactoriamente en condiciones de baja precipitación y fertilidad del suelo. El objetivo de este ensayo es estudiar la posibilidad de emplear Opuntia spp como alternativa de alimentación para obtener leche en cantidad y calidad tecnológica que permita la producción de quesos, minimizando costos de producción durante épocas críticas. El trabajo se realizó en un establecimiento tambero caprino, ubicado en El Polar (Depto. Banda, área de riego). Se trabajó con 2 tratamientos (Tradicional y Alternativo) con diferente alimentación aplicado en cabras en ordeño (n=16 cabras); T tradicional= alfalfa, maíz y monte natural / T alternativo= alfalfa, cladiolos de tuna y monte natural. Se realizó el control de ordeño (pesaje individual) semanalmente registrando 7 pesajes totales. Bajo un modelo estadístico al azar (DCA), donde cada hembra fue la unidad experimental, se determinó como variable respuesta la producción de leche. Como resultados se obtuvo una curva de producción ascendente con promedios similares en ambos tratamientos (Tt=X: 8,357; Ta=X: 7,586). En cuanto a la calidad físico-química analizada, no se observaron diferencias significativas (Tt= grasa: 6,1%; Sólidos No Grasos (SNG): 9,2%; Densidad: 1,1 g/ml; Proteína: 4,2%; Lactosa: 4%; Sales: 0,9; pH: 6,5 // Ta=grasa: 5,4%; SNG: 8,9%; Densidad: 1 g/ml; Proteína: 4,1%; Lactosa: 3,9%; Sales: 0,9; pH: 6,6). Los resultados obtenidos permiten concluir que la implementación de las Opuntia en la alimentación de las majadas caprinas permite mantener, e incluso, aumentar la productividad de las mismas en épocas críticas, donde la falta de agua y temperaturas extremas influyen negativamente, obteniendo leche de buena calidad físico-química que puede ser transformada en productos artesanales, tales como, los quesos de cabra.

Palabras Claves: alimentación con tunas, leche de cabra, tambero caprino, producción láctea.



Caracterización reológica de cacaos (*Theobroma cacao L.*) finos de aroma procedentes de diversas regiones del Perú

ALVAREZ ROBLEDO MN (1,2), CORONEL MB (1,3), CHAVEZ QUINTANA SG (2,4), LOUBES MA (1,3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES). Amazonas, Perú.
- (3) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (4) Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias. Amazonas, Perú.
maeelar@yahoo.com.ar

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es originario de las selvas de Sudamérica Tropical. En el mercado se pueden distinguir dos grandes grupos: el ordinario y el fino de aroma, con una participación de aproximadamente 95% y 5%, respectivamente. Perú aporta el 8% de la producción mundial del fino de aroma, siendo una importante fuente de diversidad genética. Por tal motivo, resulta relevante estudiar las propiedades reológicas de los varietales sobresalientes del país, ya que el comportamiento reológico puede proporcionar información relacionada con las características sensoriales de los productos elaborados a partir de estos y las condiciones de proceso. Se analizaron pastas de cacao de 31 distritos, provenientes de 11 regiones (Piura, San Martín, Cusco, Ucayali, Amazonas, Ayacucho, Huánuco, Junín, Pasco, Cajamarca y Tumbes), las cuales fueron reconocidas en el XV Concurso Nacional de Calidad de Cacao - Perú 2021. Las muestras se fundieron en estufa a 50°C durante 1 h. Posteriormente, los ensayos se llevaron a cabo por duplicado en un reómetro Anton Paar MCR 302 provisto de un sistema termostático de cilindros concéntricos (C-PTD200, CC27/T200/SS) a 40°C, variando la velocidad de deformación entre 2-50 s⁻¹ (rampa de ascenso) y 50-2 s⁻¹ (rampa de descenso), registrando el esfuerzo cortante. Las muestras presentaron un comportamiento pseudoplástico y los datos fueron modelados satisfactoriamente ($R^2 > 0,99$) mediante la ecuación de Casson, obteniéndose los parámetros característicos del modelo: el esfuerzo mínimo de fluencia de Casson (τ_{oc}), que describe la tensión necesaria para iniciar el flujo; y la viscosidad plástica de Casson (η_c), que evalúa la fricción interna durante el flujo. Los valores de τ_{oc} estuvieron comprendidos entre $0,797 \pm 0,086$ Pa (Mazamari-Junín) y $5,149 \pm 0,358$ Pa (Canchaque-Piura), y los valores de η_c entre $0,330 \pm 0,002$ Pa.s (Puerto Bermúdez-Pasco) y $2,335 \pm 0,021$ Pa.s (Canchaque-Piura), existiendo una gran variabilidad entre todas las muestras estudiadas, encontrándose diferencias significativas entre los distritos. No obstante, no se observaron efectos significativos de la región o de la provincia. Asimismo, se distinguió un comportamiento de flujo tixotrópico, el cual representa la variación de la estructura con el tiempo y es característico de los sistemas heterogéneos que contienen una fase dispersa, como el cacao. La tixotropía se determinó como la diferencia entre el esfuerzo cortante ascendente y descendente a 5 s⁻¹. Los valores variaron entre $0,124 \pm 0,107$ Pa (Irasola- Ucayali) y $2,093$



$\pm 0,039$ Pa (Bellavista-San Martín), siendo la mezcla más homogénea y estable y, por lo tanto, más fácil de procesar industrialmente cuanto menor es este parámetro. En conclusión, los resultados indican que el modelo de Casson predice satisfactoriamente el comportamiento del flujo de los variedades estudiados y brinda información interesante para la industria. A su vez, Perú posee cacaos finos de aroma con una amplia gama de propiedades reológicas, las cuales son de suma importancia en la fabricación de chocolate, con fines de control de calidad, y podrían estar relacionadas con la composición.

Los autores agradecen a la Universidad de Buenos Aires el apoyo financiero (Proyecto UBACyT 20020190200099BA), y al Instituto de Investigación para el Desarrollo de Ceja de Selva INDES- CES (Proyecto N° 026-2016-FONDECYT -CINCAO).

Palabras clave: variedades de cacao, modelo de Casson, curvas de flujo, tixotropía.



***Durvillaea antarctica* como aditivo en hamburguesas tradicionales modifica los niveles de colesterol y características sensoriales**

HUAIQUIPÁN R (1), QUIÑONES J (2), SEPÚLVEDA G (3), SEPÚLVEDA N (2)

- (1) Carrera de Biotecnología. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile.
- (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera. Temuco Chile.
- (3) Programa de Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente de la Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.
john.quinones@ufrontera.cl

La determinación del colesterol en alimentos cárnicos ha sido uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta por la población. La tendencia actual se enfoca hacia una alimentación más responsable y de autocuidado donde busca reducir el consumo de grasas de origen animal donde abunda el colesterol. Se ha atribuido diferentes problemas a la salud los niveles elevados de colesterol, originando problemas cardiovasculares, aumentar la incidencia de diabetes y problemas metabólicos. A su vez, en el último tiempo ha habido gran interés por la inclusión de algas marinas en la dieta de los seres humanos, clasificándolas como superalimento. Las algas son una fuente importante de compuestos fenólicos como Floroglucinol, Ácido gálico, Ácido ferúlico, Ácido sináptico, Eckol, Catequina entre otros, que pueden brindar capacidad antioxidante y tener actividad antitumoral y antimicrobiana. *Durvillaea antarctica* es un alga parda comestible con una distribución subantártica y endémica del hemisferio sur y se pueden encontrar en la costa chilena conocida localmente como cochayuyo. El objetivo del presente estudio es analizar el efecto de la incorporación de cochayuyo sobre los niveles de colesterol y características sensoriales de hamburguesas de vacuno. Para ello se utilizaron cuatro tratamientos que incluyen polvo de cochayuyo en diferentes proporciones (0,5%, 1%, 1,5% y 3%) en hamburguesas de vacuno tradicionales y luego se analizó la concentración de colesterol por medio de cromatografía de gases y análisis sensorial por medio de un panel entrenado, evaluando características organolépticas que incluyen sabor, terneza, flavor y aceptabilidad general. Los resultados indicaron que una mayor inclusión de polvo cochayuyo tuvo menor concentración de colesterol ($p < 0,05$), lo que indicaría una reducción a efectos negativos en la salud, pero que por otro lado su aceptabilidad general se vio disminuida ante una mayor inclusión de polvo de cochayuyo ($p < 0,05$). Por último, la inclusión de 0,5% de harina de cochayuyo no generó diferencias significativas en la concentración de colesterol, en relación al control, pero fue el producto con mayor aceptabilidad general y mayor valoración en olor, sabor y textura ($p < 0,05$). Concluyendo, la incorporación de harina de cochayuyo en hamburguesas de vacuno hasta un 0,5% no resulta en una reducción de los niveles de colesterol. No obstante, el cochayuyo como alga al ser una fuente importante de compuestos fenólicos con capacidad antioxidante y actividad antitumoral y antimicrobiana, abre la posibilidad a que la incorporación de esta harina en bajas proporciones pueda contribuir a mejorar el perfil nutricional de las hamburguesas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Análisis sensorial, Colesterol, Macroalgas, Superalimento.



Estudio sensorial de quesos elaborados con leche enriquecida en leche en polvo y cultivos adjuntos

GIMÉNEZ P (1), CUFFIA F (1,2), BATISTELA M (1), PERALTA G (1,3), GEORGE G (1,2), ALE E (1),
PEROTTI MC (1,2), HYNES E (1,2), BERGAMINI CV (1,2)

(1) Instituto de Lactología Industrial - UNL/CONICET. 1ro de Mayo 3250, Santa Fe, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, UNL. Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Argentina.

(3) Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNL), Esperanza, Santa Fe, Argentina.

bergaminicarina@gmail.com

El enriquecimiento de la leche de quesería con ingredientes lácteos se utiliza para estandarizar el nivel proteico y/o aportar propiedades tecnológicas como la retención de agua; sin embargo, estas modificaciones podrían derivar en la aparición de defectos sensoriales. Asimismo, el agregado de fermentos adjuntos es una estrategia utilizada para mejorar la calidad de quesos mediado por la actividad metabólica de los mismos. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la incorporación de leche en polvo descremada (LPD) y fermentos adjuntos autóctonos del cepario del INLAIN sobre los atributos sensoriales y/o la aceptabilidad de quesos cremosos. De esta manera, se elaboraron seis tipos de quesos por triplicado utilizando leche adicionada (P) o no (C) de 5,2% p/v de LPD, y adicionada o no de los fermentos adjuntos: *Lactobacillus paracasei* 90 y *Lactobacillus rhamnosus* 73; los quesos se rotularon como C, C90, C73, P, P90 y P73. Luego de un período de maduración de 30 días a 4°C, los quesos fueron analizados por 107 consumidores santafesinos (edad entre 18 y 65 años, 60% mujeres) mediante una escala hedónica (aceptabilidad) seguido por una pregunta de tipo Check All That Apply (CATA) con 28 términos relacionados con las características de los quesos. Se realizó la prueba Q de Cochran para identificar diferencias significativas entre muestras por cada término y un ANOVA de dos vías para explorar la influencia sobre la aceptabilidad. Además, se realizó un Análisis de Correspondencias (AC) y un Análisis de Coordenadas Principales (ACoP) para evaluar la frecuencia de cada término, y un Análisis de Penalización (AP) para vincular la aceptabilidad con la información de la pregunta CATA. Los resultados mostraron diferencias significativas entre las muestras en la frecuencia con que los consumidores utilizaron 7 de los 28 términos de la pregunta CATA, los cuales fueron: arricotado, pegajoso, sin sabor, brillante y poco agradable ($p < 0,05$) y sabor extraño y sabor láctico ($p < 0,01$). Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,019$) en las aceptabilidades de las muestras, evidenciando puntajes generales de agrado muy altos, destacándose aquellas sin adición de LPD y con presencia de la cepa 73. El ACoP mostró que el gusto de los consumidores se caracterizó por los términos: agradable, "para toda la familia" y saludable mientras que el AC agrupó las muestras por similitudes (según los términos evaluados) en 4 grupos: P-P73, C73-C90, P90 y C. Finalmente, el AP mostró que los quesos presentaron una inercia negativa debido al sabor láctico, mientras que la inercia positiva estuvo asociada a los términos "para toda la familia" y "para pizza" y por ser cremosos y agradables, términos que, según el ACoP, se asocian al gusto de los consumidores. El análisis aplicado permitió determinar las características de los quesos que influyen en la aceptabilidad, las cuales se



deben considerar para el desarrollo de nuevos productos. En particular, los factores estudiados modificaron algunas características de los quesos manteniendo en todos los casos una aceptabilidad muy elevada.

Palabras Clave: queso Cremoso, leche concentrada, fermentos adjuntos, CATA.



Proteólisis y compuestos volátiles de queso Cremoso elaborados con leche concentrada y cultivos adjuntos

GIMÉNEZ P (1), BATISTELA M (1), PERALTA G (1,3), POZZA L (1), WOLF V (1,2) GEORGE G (1,2), ALE E (1) PEROTTI C (1,2), HYNES E (1,2) BERGAMINI CV (1,2)

- (1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN) - UNL/CONICET. 1ro de Mayo 3250, Santa Fe, Argentina.
- (2) Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, UNL. Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNL), Esperanza, Santa Fe, Argentina.
bergaminicarina@gmail.com

Los fermentos adjuntos son utilizados para acelerar la maduración y mejorar el flavour de quesos a través de su actividad metabólica, la cual está condicionada por factores intrínsecos del alimento tales como nutrientes, humedad, pH, potencial redox, etc. A su vez, el enriquecimiento de la leche de quesería con ingredientes lácteos se utiliza para estandarizar el nivel proteico, aumentar el rendimiento y/o aportar propiedades tecnofuncionales al queso; esta estrategia también incrementa el nivel de azúcares fermentables lo que podría modificar el metabolismo microbiano. El objetivo del presente trabajo fue determinar el impacto del uso de leche enriquecida con ingredientes lácteos y la incorporación de dos fermentos adjuntos del cepario del INLAIN: *Lactobacillus paracasei* 90 (L90) y *Lactobacillus rhamnosus* (L73), en la proteólisis y producción de compuestos volátiles de queso Cremoso. De esta manera, se estudiaron dos factores (F): F1- composición de la leche, a dos niveles 1-leche control (C), y 2- leche concentrada (P) por adición de leche en polvo descremada y crema de modo de obtener un nivel de proteínas y materia grasa 1,4 veces mayor que la leche control; y F2: incorporación de un fermento adjunto, a tres niveles: sin fermento, con L90 y con L73. Los quesos se elaboraron por triplicado a partir de 30 L de leche, y se maduraron 60 días a 4°C. Se determinó composición global y pH, niveles del starter y fermentos adjuntos (recuentos en placa), proteólisis evaluando perfiles peptídicos (HPLC) y grado de maduración (GM), y perfil de compuestos volátiles (SPME-GC). Los resultados se analizaron mediante ANOVA de dos vías ($p=0,05$) y análisis de componentes principales (ACP). Los factores estudiados no afectaron la composición ni el pH de los quesos. Durante toda la maduración, el nivel del starter ($\sim 9,6 \log \text{ UFC/g}$) y de los fermentos adjuntos ($\sim 7,6 \log \text{ UFC/g}$) se mantuvieron elevados y no generaron defectos de postacidificación o formación de ojos no deseados. En cuanto al GM, se observó un aumento a medida que avanzó la maduración que, a su vez, fue mayor para los quesos con fermentos adjuntos. A los 60 días, los valores fueron mayores ($p < 0,05$) para los quesos con adjuntos. A su vez, en los perfiles peptídicos se observó que tanto la incorporación de LPD como de los fermentos adjuntos, sobre todo de L90, produjeron modificaciones en varios picos, lo que se correlacionó con los cambios observados en el GM. En el ACP de los compuestos volátiles, los dos primeros componentes principales (CP) extrajeron 61% de la varianza total y en el gráfico de scores se observó una separación de las muestras en función de ambos factores estudiados. Los quesos elaborados con leche concentrada y aquellos con fermentos



adjuntos tuvieron mayores scores sobre el CP1 en relación a sus respectivos controles, lo que estuvo asociado a un incremento de la mayoría de los compuestos volátiles identificados. Por otro lado, a lo largo del CP2, se observó principalmente una separación de los quesos con L90, asociado a mayores valores de algunos compuestos específicos. Las estrategias utilizadas permitieron obtener quesos de composición similar, sin defectos, y con modificaciones positivas en la proteólisis y los compuestos de aroma.

Palabras Clave: queso Cremoso, maduración, fermentos adjuntos, ingredientes lácteos.



Electrophoretic characterization and rheological properties of two wholemeal organic commercial spelt flours cultivated in Argentina

ORMANDO P (1,2,3), AMBROSI V (1,2,4,5), GUIDI S (1,2,4), MIR L (6), DI PANE F (7), MOLFESE E (7)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, (ITA), INTA Castelar, Nicolás Repetto y de Los Reseros s/n, Hurlingham, Prov. de Buenos Aires, Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTACONICET, Nicolás Repetto y de Los Reseros s/n, Hurlingham, Prov. de Buenos Aires, Argentina
- (3) Universidad Argentina de la Empresa (UADE), Lima 717, CABA, Argentina
- (4) ESILYCA, UM, Cabildo 134, Morón, Prov. de Buenos Aires, Argentina.
- (5) FFyB, UBA, Junín 954, CABA, Prov. de Buenos Aires, Argentina.
- (6) Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez, Ruta 12 km. 3, Marcos Juárez. Prov. de Córdoba, Argentina
- (7) Chacra Experimental Integrada Barrow. Grupo Mejoramiento y Calidad (Convenio MDA-INTA) C.C. 50-7500, Tres Arroyos, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

ormando.paula@inta.gob.ar

Spelt is an ancient grain that presents health benefits as a source of fiber, minerals, and vitamins. This hulled grain with a physical barrier would provide protection against some pathogens, making it possible to get wholemeal flours with nutritional potential, guaranteeing its food safety and adaptability for organic agriculture. The Dinkel EcoFauno (DK) and Oberkulmer Rotkorn (OR) are the only two wholemeal commercial flours certified as organic cultivated in Argentina. This work aimed to evaluate the electrophoretic characterization, protein, gluten contents of wholemeal flours (spelt and wholemeal wheat, WW), and their effect on rheology properties. Ten microliters of gliadins and glutenins extracts of the three flours were loaded and characterized electrophoretically on 10% SDS-PAGE with post-processing scan images by IMAGEJ software. Also, the rheological flours tests were performed through farinograph and alveograph equipment. In DK, the values of total protein ($12,46\pm 0,27$), Wet Gluten ($24,77\pm 0,32$) and Gluten Index (95 ± 1) contents were higher and showed significant differences ($p < 0,05$) respect to OR ($9,98\pm 0,02$; $21,07\pm 0,12$; 93 ± 1) and WW ($11,55\pm 0,3$; $20,63\pm 0,8$; $98,33\pm 0,58$). The electrophoretic pattern revealed a major intensity gliadins fraction observed between 16-36kDa, another fraction of 41-55kDa, and also two distinct gliadins light bands with an apparent molecular mass of 63-64 and 74-75kDa for DK and RO, respectively. WW showed a similar pattern except for heavier bands. Regarding spelt glutenins, the SDS-PAGE showed a low molecular weight profile between 29-70kDa bands, while another group was resolved at an apparent high molecular mass between 85-115kDa, similar to WW. The alveograph tests showed a maximum value of strength and P/L ratio in WW ($183,33\pm 6,81 \times 10^{-4}$; $4,3\pm 0,7$), followed by DK ($107,33\pm 1,15 \times 10^{-4}$; $3,26\pm 0,11$) and OR ($86,33\pm 3,51 \times 10^{-4}$; $2,22\pm 0,13$). The swelling index, in ml, ranged between 12,9 and 13,3 for DK and OR compared to WW (14,4). Dough development time showed that WW and DK flours required 7,13 min and 5,7 min to hydrate 67,7% and 55% for obtaining



specified maximum dough consistency, while OR presented the lowest peak value (2,77 min) and similar water absorption to DK. Stability is an indicator of flour tolerance of mixing. Higher values for DK (7,57min) and WW (5,3 min) suggest stronger doughs, meanwhile OR flour exhibited the lowest stability (3,53 min), which shows a shorter mixing time. In addition, OR flour showed 71 FU as a markedly higher softening degree, than dough made from WW (32FU) and DK (34FU) flours. The criteria studied the strength, P/L ratio, swelling, and the dough development time depending on the amount and quality of the gluten flour and its water-binding capacity. Stronger flours with higher protein content have a longer development time than weaker flours. In this sense, glutenin gel-proteins seem to present an essential role in DK and WW flour functionality and the peak time, while swelling and extensibility are the major quality characteristics influenced by the gliadins. This study increased understanding of the relationships between the electrophoretic spectrum of gliadins and glutenins from two wholemeal organic commercial spelt flours and their rheological potential quality compared to wholemeal wheat.

Agradecemos al Proyecto Estructural INTA (PE I517).

Palabras Clave: wholemeal, organic, spelt, flour, Argentina.



Seguimiento del deterioro de leche en polvo durante su almacenamiento mediante marcadores fluorescentes

ORMANDO P (1,2,3), RIZZO S (1,2), DESCALZO A (1,2,4), ROSSETTI L (1,2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, (ITA), INTA Castelar, Nicolás Repetto y de Los Reseros, Hurlingham, Prov. de Buenos Aires, Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTACONICET, Nicolás Repetto y de Los Reseros, Hurlingham, Prov. de Buenos Aires, Argentina
- (3) Universidad Argentina de la Empresa (UADE), Lima 717, CABA, Argentina
- (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), Av. Rivadavia 1917, CABA, Argentina.

ormando.paula@inta.gob.ar

La técnica de fluorescencia de fase frontal proporciona información cuantitativa en un rango de tiempo en el cual ocurren sucesos a nivel molecular. Para la industria alimentaria, es interesante desarrollar técnicas de detección de compuestos no invasivas ni destructivas que las torne adecuadas para usar on-line en el procesamiento en planta. En los productos lácteos, la riboflavina, los aminoácidos aromáticos y los productos de oxidación de los lípidos son entre otros, los que producen la emisión por fluorescencia. Para el ensayo se tomaron muestras de leche de vacas alimentadas con diferente contenido de alfalfa: 0% (A0-solo grano), 35% y 70% (A35 y A70). Luego, se elaboró leche entera en polvo (LEP) por secado spray a escala piloto. La leche de cada tratamiento fue envasada en bolsas de polietileno bilaminado con atmósfera de nitrógeno y conservada a 20°C durante 18 meses. El período de estudio se dividió en tres segmentos: 0 a 5 meses, 6 a 11 meses y 12 a 18 meses. Para el seguimiento de vida útil, se evaluaron los marcadores fluorescentes: peróxidos lipídicos (ex 340- em 420 nm), producción de ditirosina (ex 350- em 430 nm), oxidación proteica (ex 350- em 450 nm), poder antioxidante (riboflavina, ex 445- em 520 nm). La técnica de fluorescencia de fase frontal se llevó a cabo utilizando microplacas de 96 pozos con LEP hasta el borde con el accesorio lector de placas del espectrofotómetro de luminiscencia LS55 (Perkin Elmer, Rotkreuz, Suiza) con aberturas de 2,5 y 5 para excitación y emisión respectivamente, y valor de corte de 1% para las señales de emisión. Para explicar el comportamiento de los marcadores estudiados con respecto al tiempo de almacenamiento y de las dietas (A0-A35-A70), se construyeron modelos lineales generales. En ningún modelo se observó interacción significativa entre factores. Posteriormente, se realizó el test de comparaciones múltiples de Tukey para detectar diferencias entre períodos y dietas. Los datos fueron analizados mediante el software libre R Core Team. Los marcadores de oxidación lipídica, proteica y ditirosina presentaron un aumento significativo en el último período respecto al inicial ($p < 0,05$). La dieta A70 presentó valores significativamente menores de marcadores de oxidación ($p < 0,05$). La riboflavina aumentó en el segundo período para luego disminuir en el tercero, presentando significancia estadística, ($p < 0,05$). Este estudio evidenció que la técnica de fluorescencia de fase frontal permite la determinación del deterioro oxidativo, proteico y de poder antioxidante de un modo no invasivo ni destructivo para el seguimiento de la vida útil de leche en polvo durante los 18 meses evaluados. Esta técnica permitió



diferenciar, además, el efecto de la incorporación de alfalfa al 70% en la dieta de los animales, la cual otorgaría mayor concentración de antioxidantes naturales en la materia prima y mejores parámetros durante la vida útil.

Agradecemos a INTA por el apoyo brindado para realizar esta investigación en el marco del Proyecto Estructural (PE I517) de INTA: "Calidad nutricional y sensorial de alimentos asociada a diversos sistemas de producción agropecuaria" de INTA. Actividad: "Estimación de vida útil de leche en polvo y su relación con datos sensoriales mediante el modelado y simulación de datos experimentales."

Palabras Clave: Fluorescencia, Oxidación, Vida útil.



Obtención de fideos libres de gluten con mejor calidad nutricional por el agregado de harina de cáñamo

LEÓN JA (1), BONGIANINO NF (1,2), QUIROGA F (2), BERTONE D (3), LEÓN AE (1,2)

- (1) Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso y Rogelio Martínez 5000 Córdoba, Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET-UNC, Av. Filloy s/n. 5000, Córdoba, Argentina.
- (3) Consultora Hemp Tech, Villa María, Córdoba, Argentina.
julian_leon22@mi.unc.edu.ar

La enfermedad celíaca (EC) es una patología crónica y autoinmune, se debe a una permanente intolerancia al gluten, ya que este genera la atrofia severa de vellosidades intestinales produciendo una deficiente absorción de los nutrientes en el intestino. Actualmente el único tratamiento para pacientes con EC es la abstención de alimentos con gluten. La harina de maíz es comúnmente utilizada para la elaboración de alimentos libres de gluten, sin embargo, por tener un alto contenido de carbohidratos y bajo de proteínas y fibras su valor nutricional es pobre. En Argentina se aprobó la Ley de cannabis medicinal y cáñamo industrial, integrando en el circuito de producción agrícola la planta de Cannabis sativa L. A partir de la molienda del residuo de la obtención del aceite culinario de las semillas de cáñamo se puede obtener una harina. Entre las virtudes de esta harina sobresalen su alto contenido de fibra y proteína vegetal. El objetivo de esta investigación fue producir fideos libres de gluten elaborados a partir de harina de maíz sustituida con harina de cáñamo en 3 porcentajes distintos y evaluar su calidad tecnológica y valor nutricional. Se utilizó harina de maíz C900 (FCA-UNC), con 9,6% de proteína y 1,5% de fibra. Las características físicas del grano se evaluaron a través del peso hectolítrico, peso de 100 granos e índice de flotación. Los granos fueron molidos con un molino ciclónico usando una malla de 1 mm. Se utilizó harina de cáñamo comercial provista por Hempoint (Jihlava, República Checa), con 31% de fibra y 45,7% de proteína. Las pastas fueron elaboradas por extrusión añadiendo 2% de almidón pregelatinizado, 3% de albúmina de huevo y 1% de sal para obtener el testigo, luego se hicieron los reemplazos de 5, 10 y 15% de harina de maíz por harina de cáñamo. Se analizaron las propiedades de cocción como tiempo óptimo de cocción (TOC), índice de hinchamiento (IH), absorción de agua (AA) y residuo de cocción (RC). Además, se determinó la firmeza de la pasta cocida (F). Los análisis estadísticos se realizaron con InfoStat. Los resultados indican que el agregado de harina de cáñamo no afectó significativamente los indicadores más importantes de la calidad, tales como el tiempo óptimo de cocción y la pérdida de materia durante la cocción. Mientras que IH y AA fueron disminuyendo levemente desde el testigo a medida que se aumentaba el reemplazo con cáñamo, hasta mostrar un ligero aumento al 15%. La firmeza de la pasta fue aumentando a medida que se añadía un mayor porcentaje de harina de cáñamo con valores de 1,91 N (5%), 1,96 N (10%) y 2,14 N (15%). Los resultados permiten concluir que el agregado de estos porcentajes de harina de cáñamo para la obtención de pastas libres de gluten no produce un deterioro de la calidad tecnológica y permite incrementar el contenido de fibra y proteínas de manera que se observa una



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

mejora significativa de la calidad nutricional.

Palabras clave: Celiaquía, harina de maíz, calidad tecnológica, calidad nutricional.



Influencia de la adición de cúrcuma sobre la composición química y ácidos grasos de albóndigas saludables de ternera

BERMÚDEZ R (1), DOMÍNGUEZ R (1), PATEIRO M (1), TRINDADE MA (2), MUNEKATA PES (1), LÓPEZ-FERNÁNDEZ O (1), ROSMINI M (3), PURRIÑOS L (1), CURROS B (1), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
 - (2) Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brasil.
 - (3) Departamento de Salud Pública, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza 3080, Argentina.
- robertobermudez@ceteca.net

Los productos elaborados con carne picada son muy consumidos en todo el mundo. Sin embargo, la oxidación lipídica disminuye la calidad sensorial y reduce su vida útil, ya que el picado acelera este tipo de reacciones. Por tanto, en los últimos años aumentó el uso de antioxidantes naturales para mejorar su estabilidad lipídica. Debido a sus propiedades antioxidantes, la cúrcuma se puede incluir en productos cárnicos para retrasar la oxidación. Sin embargo, su adición puede producir cambios en la composición. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la adición de cúrcuma sobre la composición química y ácidos grasos de albóndigas de ternera. Para este estudio se elaboraron 5 lotes de albóndigas saludables reformuladas con aceite de canola [carne magra (82,8 g/100g), emulsión de aceite (8 g/100 g), sal (1,2 g/100 g) y agua (8 g/100 g)]: control sin antioxidante (C); con 500 mg/kg de eritorbato de sodio (E); y tres lotes con 25, 50 o 75 mg/kg de cúrcuma (T25, T50 y T75). Se analizó la composición química mediante procedimientos estandarizados y los ácidos grasos mediante cromatografía gaseosa (GC-FID). Los datos se examinaron utilizando un análisis ANOVA y el test Duncan ($P < 0,05$). La adición de cúrcuma produjo una disminución significativa de la humedad, y aunque esta variación fue progresiva, los valores fueron similares ($\sim 73,2\%$ "C" y "E", mientras que los lotes de cúrcuma entre 71,5-72,3%). Este hecho podría estar relacionado con que la cúrcuma se añade como polvo deshidratado, provocando esta ligera disminución de la humedad. Los cambios de la humedad determinaron que también se observaran diferencias en el contenido de la grasa, siendo los valores más elevados los de los lotes con cúrcuma ($\sim 6,5\%$), en comparación con el control (5,6%) y el Eritorbato (4,7%). Esto se debe, a que, al disminuir la humedad, la contribución total de la grasa aumenta porcentualmente. Sin embargo, este hecho no se observó en la proteína, donde no mostró diferencias entre lotes, siendo el valor medio de 17,9%. Finalmente, el valor de las cecinas también mostró diferencias, siendo el contenido más elevado en las albóndigas "E" (2,41%) y el menor en las T25 (2,27%), aunque todos los valores fueron también muy similares. En cuanto al contenido en ácidos grasos, las albóndigas de todos los grupos se caracterizaron por tener un contenido elevado de monoinsaturados (56-58%), poliinsaturados (16-22%) y un contenido reducido de saturados (19-27%), provocando la introducción de la cúrcuma una disminución de los monoinsaturados y poliinsaturados y un aumento de los saturados. La relación n-6/n-3 mostró un valor medio (2,93) dentro de las recomendaciones internacionales para una dieta saludable (< 4), siendo las albóndigas



“E” las que mejores valores tuvieron. Como conclusión, la elaboración de albóndigas saludables reformuladas con cúrcuma y aceite de canola presentó prometedores resultados en cuanto a su mejora nutricional, ya que, aunque la cúrcuma aumentó ligeramente el contenido de saturados, proporciona curcuminoides (saludables) y estabilidad oxidativa al producto, lo que repercute positivamente tanto en su calidad nutricional como en su vida útil.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2018/005A). Los autores son miembros de la Red Healthy Meat (CYTED 119RT0568).

Palabras Clave: Healthy meat, Curcuma Longa L., grasa, omega 3.



Desarrollo de un paté saludable de ternera mediante la adición de cúrcuma y aceite de canola

BERMÚDEZ R (1), DOMÍNGUEZ R (1), ALEU G (2), PATEIRO M (1), MUNEKATA PES (1), SEPÚLVEDA N(3),
ECHEGARAY N (1), CUTILLAS L (1), ANDRÉS SC (4), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
 - (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina.
 - (3) Centro de Tecnología e Innovación de la Carne, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
 - (4) Grupo ASPA, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- robertobermudez@ceteca.net

La adición de antioxidantes naturales es una estrategia común utilizada por la industria alimentaria para estabilizar productos cárnicos saludables, sobre todo en productos que son formulados con la incorporación de aceites insaturados. Entre las alternativas, la cúrcuma se destaca como una opción natural prometedora, y el aceite de canola como un sustituto potencial de la grasa animal. Además, los productos cárnicos reformulados con cúrcuma y canola podrían considerarse como alimentos funcionales debido a los beneficios para la salud de estos ingredientes. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de adición de cúrcuma en la composición química de paté de ternera. Para ello se elaboraron cuatro lotes de paté saludable reformulado con aceite de canola como reemplazo parcial (50%) de la grasa animal: El lote control, sin antioxidante y los lotes restantes añadiendo cantidades crecientes de cúrcuma (25, 50 y 75 mg/kg). Se analizó la composición química mediante procedimientos estandarizados y los ácidos grasos mediante cromatografía gaseosa (GC-FID). Los datos se examinaron utilizando un análisis ANOVA de una vía y el test Duncan para la determinación de las diferencias entre medias de mínimos cuadrados ($P < 0,05$). Los resultados de la composición química mostraron que, a excepción de la proteína, donde los patés T75 presentaron valores significativamente menores que el control, no hubo diferencias significativas ($P > 0,05$) en los demás parámetros entre lotes, siendo los valores promedio de humedad, proteína, grasa y cenizas de 45,6%, 15,3%, 29,8% y 4,45%, respectivamente. Cabe señalar que el contenido de grasa de todos los patés del presente estudio mostró valores menores con respecto a los valores tradicionales encontrados en este producto ($> 50\%$). Pero no solo se mejoró (disminuyó) la cantidad total de grasa, sino que también se produjo una mejora nutricional en el perfil de ácidos grasos. Obviamente, el empleo de aceite de canola, con un perfil nutricional óptimo, provocó una fuerte disminución del contenido total de grasas saturadas en comparación con los productos del mercado, que suelen superar el 40%, situando el valor de los ácidos grasos saturados en torno al 22%. Por el contrario, el contenido tanto de ácidos grasos monoinsaturados ($\sim 55\%$) como el de poliinsaturados ($\sim 23\%$), ambos beneficiosos para la salud humana, presentaron porcentajes elevados. También la relación n-6/n-3 mostró un valor medio (3,13) dentro de las recomendaciones internacionales para una dieta saludable (< 4), cuando en general este valor es muy superior (entre 10 y 20). En general, aunque existieron



diferencias en algún ácido graso, estas fueron prácticamente despreciables. Las pequeñas diferencias en proteína y ácidos grasos podrían ser atribuidas a mínimas variaciones en las materias primas empleadas. Como conclusión, la elaboración de paté saludable, a partir de carne de ternera Cachena y con adición de cúrcuma y aceite de canola es una estrategia viable y adecuada para la reformulación de este tipo de productos.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2018/005A). Los autores son miembros de la Red Healthy Meat (CYTED 119RT0568).

Palabras Clave: Healthy meat, Curcuma Longa L., ácidos grasos, composición, producto cárnico reformulado.



Cod powder as a nutritional and flavor enhancer in pork burgers

PATEIRO M (1), DOMÍNGUEZ R (1), EL MARSNI Z (2), BERMÚDEZ R (1), MUNEKATA PES (1),
KOUSOULAKI K (3), LORENZO JM (1)

(1)Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.

(2)Seagarden AS, Avaldsnes, Norway.

(3)Department of Nutrition and Feed Technology, Nofima AS, Bergen, Norway.

mirianpateiro@ceteca.net

Health and well-being play very important roles as the population wants to stay healthy. Consumers have started searching for healthier options, trying to change their lifestyle and looking for more convenient foods. Dietary supplements arise to provide the body with the missing ingredients to keep it in good physical and mental condition. Within these, fish protein supplements seek to add an extra supply of this nutrient to the diet. The object of the present study was to evaluate the effect of the incorporation of two levels of cod powder (5 and 10%) on the physicochemical and nutritional quality of pork burgers. Along with these treatments, a control batch, without cod powder, were used to compare the analytical results. The chemical composition, color, texture and amino acids were measured using normalized procedures. Cod powder was obtained from first-class raw materials of wild-caught cod (*Gadus morhua*) from the North Atlantic Ocean, which were steam-cooked, air-dried and micro-milled. The extract obtained was characterized by protein contents of 75% and 4% fat. These values were reflected in the composition of the burgers. The incorporation of cod powder resulted in a significant ($P<0.001$) increase (18.9% and 38.1%) of protein contents (25.08% vs. 21.62 and 18.19% for burgers with 10% and 5% of cod powder and control samples, respectively). However, no significant effect was observed in fat contents, which were slightly lower in the samples treated with a higher dose of powder (9.20% vs. 10.01 and 11.56% for burgers with 10% and 5% of cod powder and control samples, respectively). Color parameters were also affected by the incorporation of extracts, displaying higher values of L^* and b^* . A very marked effect was observed in the case of water holding capacity, measured as cooking loss. The lowest values were observed in burgers treated with cod powder (11.24% vs. 11.97% and 30.48% for burgers with 10% and 5% of cod powder and control samples, respectively). In the case of texture, evaluated using TPA test, the mean values obtained for all the evaluated parameters (hardness, springiness, cohesiveness, gumminess and chewiness) showed significant ($P<0.05$) differences among batches. The incorporation of the powder resulted in an increase in the hardness values (324 N vs. 235 N and 195 N for burgers with 10 and 5% and control samples, respectively). The amino acid profile improved significantly with the addition of the extract. The samples with cod powder were those that showed the highest amino acid content, being the non-essential amino acids the predominant ones. Glutamic acid, aspartic acid, and alanine were the most abundant in this fraction, representing together around 64% of non-essential amino acids and 34% of TAAs. Regarding the essential amino acids fraction, lysine was the most abundant, followed by leucine and arginine, representing together about 49% of essential amino acids and 23% of TAAs. Considering all studied parameters, cod protein could be used to enrich meat products as an alternative to other proteins commonly used in the meat industry.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

This research was funded by the EU Commission through the BBI-JU H2020 Project AQUABIOPRO-FIT (Grant Agreement no. 790956).

Keywords: Meat product, nutritional improvement, Gadus morhua, protein, amino acids.



Efecto del cruce en la calidad de la grasa de la carne la raza Rubia Gallega

MUNEKATA PES (1), PURRIÑOS L (1), PÉREZ-ÁLVAREZ JA (2), BERMÚDEZ R (1), ECHEGARAY N (1),
DOMÍNGUEZ R (1), TEIXEIRA A (3), PATEIRO M (1), CAMPAGNOL PCB (4), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia Rúa Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
- (2) IPOA Research Group, Agro-Food Technology Department, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.
- (3) Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança - Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.
- (4) Department of Food Science and Technology (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
paulomunekata@ceteca.net

La carne producida a partir de la raza bovina Rubia Gallega es una de las principales razas nativas de España. Esta raza tiene Indicación Geográfica Protegida y es apreciada debido a su calidad nutricional. Sin embargo, hay poca información sobre el efecto del cruce sobre la calidad de la carne de esta raza. Así, el objetivo de este estudio fue caracterizar la calidad de la grasa de la carne obtenida del cruce Rubia Gallega x Holstein-Friesian. Animales de la raza Rubia Gallega y del cruce Rubia Gallega x Holstein-Friesian fueron sacrificados con 42 meses de edad. Las muestras (Longissimus thoracis et lumborum) fueron evaluadas con respecto al contenido de grasa y el perfil de ácidos grasos. Los datos fueron evaluados estadísticamente con la ANOVA de una vía. El test de Duncan fue usado para determinar las diferencias entre las medias de mínimos cuadrados ($P < 0,05$). El análisis de contenido de grasa indicó un efecto no significativo entre las dos razas (10,4-13,0 g grasa/100 g carne). Con respecto al perfil de ácidos grasos, no fueron observadas diferencias significativas en los ácidos grasos saturados (46-47% área total), monoinsaturados (48-49% área total), poliinsaturados (5% área total), omega-3 (1% área total) u omega-6 (4-5% área total). Los principales ácidos grasos en la carne de las dos razas fueron el ácido oleico (39,32-38,93% área total), ácido palmítico (27,30 y 28,51% área en la raza Rubia Gallega y el cruce con Holstein-Friesian, respectivamente) y ácido esteárico (14,63 y 12,54% área en la raza Rubia Gallega y el cruce con Holstein-Friesian, respectivamente). Por otro lado, hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) en los ácidos grasos palmítico y esteárico, y se observó un efecto significativo en los ácidos grasos insaturados palmitoleico (3,94 y 3,30% área en la raza Rubia Gallega y el cruce con Holstein-Friesian, respectivamente) y linoleico (2,75 y 3,41% área en la raza Rubia Gallega y el cruce con Holstein-Friesian, respectivamente). En conclusión, algunas diferencias significativas fueron observadas en algunos ácidos grasos pero el cruce con Holstein-Friesian tiene un efecto limitado en el contenido de grasa y en el perfil de ácidos grasos de la carne de la raza Rubia Gallega.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la GAIN (Axencia Galega de Innovación) por su apoyo en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

esta publicación (número de subvención: IN607A2019/01). Los autores agradecen al INIA por su apoyo en esta publicación (ref. RTA2017-00081-C04). Los autores son miembros de la Red HealthyMeat, con apoyo de CYTED (ref. 119RT0568). Paulo E. S. Munekata agradece por la beca post-doctoral del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN, España) programa “Juande la Cierva” (IJC2020-043358-I).

Palabras Clave: Calidad de carne, raza autóctona, grasa, perfil de ácidos grasos.



Use of marine collagen peptides to improve the nutritional quality of pork burgers

PATEIRO M (1), DOMÍNGUEZ R (1), EL MARSNI Z (2), CUTILLAS L (1), MUNEKATA PES (1),
KOUSOULAKI K (3), LORENZO JM (1)

(1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.

(2) Seagarden AS, Avaldsnes, Norway

(3) Department of Nutrition and Feed Technology, Nofima AS, Bergen, Norway

mirianpateiro@ceteca.net

The growing concern of consumers for their health is forcing to reformulate meat products. Fish by-products contain a large number of bioactive compounds, including collagen, the most important structural protein present in the skin, cartilage and bones of fish. Collagen peptides, rich in glycine, proline and hydroxyproline, have positive effects on human health. The object of the present study was to evaluate the effect of the incorporation of two levels of fish derived collagen peptides (5 and 10%) on the physicochemical, nutritional and sensory quality of pork burgers. Along with these treatments, a control batch were used to compare the analytical results. The collagen, obtained by enzymatic hydrolysis, was produced according to EU regulations 2016/355. The hydrolysates obtained were spray-dried into a granulated powder using maltodextrin, gelatin and arabic gum. As expected, the incorporation of the encapsulated collagen resulted in a significant ($P < 0.001$) increase of protein contents. This effect was most prominent in the burgers that contained the highest level of collagen (26.46% vs. 23.0 and 18.19% for burgers with 10% and 5%, and control samples respectively). This increase would be related to the high content of protein present in collagen peptides (>90%). A significant effect was also observed in moisture (67.88 to 63.99%) and fat (11.56 to 7.59%) contents, which decreased with the addition of collagen peptides. On the contrary, no effect was observed in the case of pH and color parameters. The effect on water holding capacity was also evaluated, since it has a great importance on burger properties such as appearance, tenderness and juiciness, what could condition consumer acceptance. The obtained results (measured as cooking loss) were above 24%, being the samples elaborated with 5% collagen the ones that showed the lowest values, while there were no significant differences between the control and the samples treated with the highest level of collagen (30.5% vs. 29.0%). In the case of texture, evaluated using TPA test (hardness, springiness, cohesiveness, gumminess and chewiness), the mean values obtained for all the mentioned parameters showed significant ($P < 0.05$) differences among batches. Regarding hardness, treated burgers were significantly different from the control, which showed significantly higher values (195 N vs. 146 N and 155 N for control and burgers with 5 and 10%, respectively). Finally, the incorporation of fish collagen peptides exhibited a significant effect on the amino acid profile. The samples with collagen were those that showed the highest amino acid content, being the non-essential amino acids the predominant ones. Glutamic acid, aspartic acid, and glycine were the most abundant in this fraction, representing together around 62% of non-essential amino acids and 35% of TAAs. Regarding the essential amino acids fraction, lysine was the most abundant, followed by arginine and leucine,



representing together about 50% of essential amino acids and 22% of TAAs. The positive effects observed with the incorporation of collagen were corroborated with the sensory analysis, which showed that all samples were considered acceptable by consumers, showing even better global acceptance and preference results than those observed in control samples.

This research was funded by the EU Commission through the BBI-JU H2020 Project AQUABIOPRO-FIT (Grant Agreement no. 790956).

Keywords: Fish by-products, skin, collagen, protein, amino acids.



Ciona intestinalis as a flavor enhancer in beef burgers

PATEIRO M (1), DOMÍNGUEZ R (1), NORÉN F (2), MUNEKATA PES (1), KOUSOULAKI K (3), PURRIÑOS L (1), LORENZO JM (1)

(1)Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.

(2)Marine Biogas, Marine Feed Sweden AB, Stenungsund, Sweden.

(3)Department of Nutrition and Feed Technology, Nofima AS, Bergen, Norway.

mirianpateiro@ceteca.net

Sea squirts are the best-known class of tunicates. Among these marine invertebrates, *Ciona intestinalis* stands out. It is an aquatic animal similar to an anemone that is cultivated in the same way as mussels. In the recent years, the interest for this organism has increased, since as it grows it contributes to a cleaner sea. Moreover, the outer tunic has an excellent cellulosic and ash composition, and the inner animals contain important contents of proteins and omega-3 fatty acids. Added to this, it has excellent potential as a flavor enhancer due to the rich umami taste and soft marine aromas with a distinct saltiness. This product could have an interesting application in meat products as a flavor enhancer, providing an alternative to reduce the use of some synthetic additives commonly used in meat products. The object of the present study was to evaluate the effect of the incorporation of two levels of the umami ingredient (5 and 10 mL/kg) on the sensory quality of beef burgers. Along with these treatments, a control batch were used to compare the results. The sensory acceptance of reformulated burgers was evaluated by a panel composed of 30 panelists, who are habitual consumers of this type of product. Briefly, beef burgers were cooked in an oven at 180 °C upto 70 °C in the thermal center. Samples were coded with random three-digit numbers and presented to panelists on plastic plates along with water and unsalted toasted bread to clean the palate and remove residual flavors in individual booths. The attributes of odor and taste of cooked burgers were evaluated using a 7-point hedonic scale (from 1 = dislike very much to 7 =like very much). The XLSTAT-Sensory version 2018 software was applied to evaluate the sensory data. One-way ANOVA was conducted, and Tukey's test was used to determine significant differences. No significant differences were observed between samples. However, the incorporation of the *Ciona* flavor enhancer resulted in a slight improvement of the organoleptic characteristics. The effect on odor and taste was greater when the concentration of umami increased. In this regard, the results indicate that samples formulated with 10 mL/kg had the best acceptance for odor (5.8 vs. 5.5 and 5.6 for burgers with 10 and 5 mL/kg of *Ciona* and control samples, respectively), which is equivalent to "like moderately" on the hedonic scale. In the case of taste, control samples and those with 10 mL/kg of *Ciona* showed the best scores (6.0, 5.8 and 5.5 for control samples and burgers with 10 and 5 mL/kg of *Ciona*, respectively). Therefore, umami rich *Ciona intestinalis* sauce could be used as an alternative to other flavor enhancers commonly used in the meat industry.

This research was funded by the EU Commission through the BBI-JU H2020 Project AQUABIOPRO-FIT (Grant Agreement no. 790956).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Keywords: Sea squirts, umami taste, sensory improvement, meatproducts.



Uso de masas madre espontáneas de quinoa y trigo sarraceno para elaborar panes libres de gluten

LÓPEZ MS (1), SCIARINI LS (1,2), SALVUCCI EJ (1), PÉREZ GT (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET-UNC), Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
mslopez@agro.unc.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue evaluar la incorporación de masas madre (MM) de harinas no convencionales sobre la calidad tecnológica de panes libres de gluten y su actividad antioxidante. Para elaborar las MM se realizaron fermentaciones espontáneas de harinas de grano entero de quinoa (Q) y trigo sarraceno (TS). Para las primeras se utilizó un rendimiento de masa de 200, y para las segundas, de 300. Las masas se fermentaron a 30°C durante 7 días, con repique diario. Se monitorearon diariamente el pH y la acidez total titulable (ATT), y se realizó un recuento en placa al inicio y al final del proceso. Transcurridos los 7 días de fermentación, las MM fueron empleadas para panificar, y una porción fue liofilizada para el análisis posterior de polifenoles totales (Folin-Ciocalteu) y actividad antioxidante (FRAP y ABTS). Se realizó la identificación de las cepas predominantes en cada sistema por MALDI-TOF. Los panes se elaboraron con distintos porcentajes de sustitución de la harina por masa madre de Q o TS (10%, 15% y 20%). Dos horas luego del horneado, se evaluó la calidad tecnológica de los panes (volumen específico -VE- y textura de la miga), y se evaluó el endurecimiento durante 3 días de almacenamiento (25°C). Una fracción de los panes frescos se liofilizó para cuantificar los polifenoles totales y su actividad antioxidante. Las MM de TS fueron más ácidas que las de Q (3,8 y 4,2, respectivamente), pero no se observó una diferencia estadística entre el recuento de bacterias entre ambas MM. La microbiota de las MM estuvo dominada por *Pediococcus pentasaceus* y *Pediococcus acidilactici*, en una proporción 40/60 para la de TS y 29/71 para la de Q. El contenido de polifenoles extraíbles aumentó en las MM de Q luego de la fermentación, aunque no se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para las masas TS. Los valores de FRAP aumentaron un 27% luego de la fermentación de MM-Q, y se redujeron un 16% en las de TS; los valores de ABTS no se modificaron luego de la fermentación. La incorporación de MM mejoró la calidad del pan, especialmente cuando se incorporó al 20%. Ambas MM aumentaron el VE respecto al pan control, y los panes con MM-Q presentaron mayor VE que los panes con MM-TS. Asimismo, el uso de MM redujo notablemente la firmeza inicial de la miga y la velocidad de endurecimiento (2,73 N/día para el pan con MM-Q; 2,60 N/día para MM-TS y 4,91 N/día para el pan control). Se observó un incremento tanto de los polifenoles libres como de la capacidad reductora (FRAP) en los panes con MM tanto de Q como de TS. El uso de MM llevó a una mejora de la calidad tecnológica de los panes libres de gluten, así como a una mayor extracción de compuestos fenólicos y actividad antioxidante.

Palabras Clave: calidad tecnológica, capacidad antioxidante, microbiota, *Pediococcus* spp.



Efecto de las condiciones de extrusión alcalina en las propiedades texturales de masas libre de gluten con harina de haba (Vicia faba)

DOMINGUEZ NE (1), GIMENEZ MA (1), SEGUNDO C (1), ROMERO MJ; LOBO MO (1)

(1) CIITeD, Italo Palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

malejandragimenez@gmail.com

La extrusión alcalina puede ser considerada una tecnología alternativa a la nixtamalización para la obtención de masas para tortillas. Este proceso es muy utilizado para modificar las propiedades tecnológicas de la harina de maíz. Por lo tanto, podría ser utilizado para obtener harinas sin gluten que otorguen propiedades físicas adecuadas a sus masas para ser utilizadas en la formulación de productos laminados como tapas para tartas, discos para empanadas y otros. En estas formulaciones es común agregar proteínas para mejorar la estructura y la calidad percibida. Las harinas de leguminosas como la haba son una buena fuente proteica y su utilización en mezclas, extruidas en medio alcalino, podría aportar otros componentes que modifiquen las propiedades de hidratación de las harinas y las características físicas de sus masas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las condiciones de extrusión alcalina en harina de maíz/Cuzco y en una harina mezcla maíz/haba sobre las propiedades de hidratación de las harinas y texturales de sus masas. Maíz cuzco (*Zea mays* var. *Amylacea*) y haba (*Vicia faba*) fueron molidos hasta tamaño de partícula $< 420\mu\text{m}$. Se trabajó con una harina mezcla maíz/haba en una proporción 80:20. Las harinas de maíz (HMEA) y harinas mezclas (HMHEA) fueron acondicionadas a diferentes humedades (30, 35 y 40 %) con 0,25 % de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ durante 12 h, el proceso de extrusión se llevó a cabo a 60, 80 y 90 °C. Se utilizó un extrusor Brabender monotornillo con relación de compresión 2:1 y velocidad de 60 rpm. Las muestras extrudidas se secaron en estufa por 12 h a 30 °C y se molieron hasta tamaño de partícula $< 250\mu\text{m}$. En las harinas procesadas se determinaron IAA (Índice de absorción de agua), ISA (Índice de solubilidad), PH (Poder de hinchamiento) y CAAS (capacidad absorción de agua subjetiva). A las masas formadas se le determinaron firmeza, elasticidad y cohesividad mediante ensayo de punción (probeta 5 mm, TX-XT2 Stable micro). Las condiciones de extrusión tuvieron un efecto significativo ($p < 0,05$) en las propiedades de hidratación de las harinas extruidas obteniendo la mayor capacidad de absorción de agua (3,10; 3,19 %) la procesada 90 °C - 30% HR. Las propiedades de hidratación de las harinas influenciaron las propiedades texturales. Los parámetros medidos fueron mayores en las masas HMHEA: firmeza (689,89-1710,28 gf), elasticidad (4,13 - 6,23 mm) y cohesividad (70,81 - 334,4 $\text{gf}\cdot\text{s}$) presentando a 80 °C - 40% HR el valor de cohesividad, resultando la temperatura del proceso una variable significativa. Los resultados obtenidos permiten concluir que en la condición de extrusión alcalina a 80 °C - 40% HR se obtienen masas más cohesivas, mejorando esta propiedad con el agregado de harina de haba. Las masas presentan propiedades adecuadas, resistente al amasado con potenciales usos en formulaciones libres de gluten, sistemas que por lo general requieren el agregado de ingredientes estabilizantes mejoradores de textura.

Palabras Clave: maíz, mezclas, libre de gluten, tratamiento térmico.



Influencia de la goma brea en la textura y percepción del olor en sistemas modelos semisólidos

DELLA FONTANA FD (1), ARMADA M (1), GOLDNER MC (1) (2)

(1) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI) – CONICET, UNSa. Salta, Argentina.

(2) Instituto de Investigaciones Sensoriales de Alimentos (IISA) – Facultad de Ciencias de la Salud, UNSa. Salta, Argentina.

francodariodellafontana@gmail.com

La goma brea (GB) es un hidrocoloide de producción regional cuyas propiedades son similares a las de la goma arábiga (GA), la cual es utilizada para la mejora de características sensoriales en diversos alimentos. Como la GA debe importarse, el aprovechamiento de GB resulta prometedor por ser una alternativa de producción regional. El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto del agregado de goma brea en la percepción del olor, textura instrumental y parámetros reológicos en sistemas modelo (geles) y compararlo con goma arábiga. Para ello, se elaboraron geles de almidón (5%), pectina (0,5%) y GB o GA (0,01%, 0,05%, 0,2% y 0,4%); con el agregado de un aroma (frutilla o vainilla 0,002%). Se evaluó la intensidad del olor con un panel entrenado (13 jueces, 11 mujeres, 2 varones, 23-52 años), con una escala no estructurada de 10 cm. Se realizó análisis de perfil de textura (TPA) (texturómetro QTS, Brookfield CNS Farrell), considerando: dureza, adhesividad, elasticidad, cohesividad, gomosidad y masticabilidad. Se estudiaron las propiedades viscoelásticas (reómetro Discovery HR 2, TA Instruments Inc., USA), aplicando barridos de amplitud y de frecuencia, para obtener: módulo elástico (G'), módulo viscoso (G'') y tangente del ángulo de desfasaje ($\tan \delta$). Se aplicó ANOVA bifactorial (tipo de goma*concentración) para los datos reológicos y de TPA, y ANOVA según modelo mixto (factores fijos: concentración de goma, repetición, tipo de goma y aromatizante; factor aleatorio: panelista) para la intensidad del olor. Se utilizó test de Tukey para comparar medias. Se realizó análisis de correlación (Pearson), análisis de componentes principales y de conglomerados jerárquico (método Ward y distancia euclídea) para relacionar el olor, parámetros reológicos y de TPA. La intensidad del olor percibido disminuyó con el aumento de las concentraciones de ambas gomas ($p < 0,05$). Los geles de GB se caracterizaron por menor cohesividad ($p < 0,05$). Los geles con concentraciones más bajas de GA y GB resultaron en mayores valores de dureza, elasticidad, adhesividad y gomosidad. Se observó una interacción significativa entre el tipo de goma y su concentración para la elasticidad y $\tan \delta$ ($p < 0,01$). Los geles de GB obtuvieron menores valores de $\tan \delta$ ($p < 0,05$) por sus mayores valores de G' , indicativo de un comportamiento más elástico. Sin embargo, todos los geles obtuvieron barridos de frecuencia y valores de $\tan \delta$ característicos para geles débiles de estructura estable. Del PCA (84% de inercia) y análisis de conglomerados se obtuvo que los geles con mayores concentraciones se agruparon por sus bajos valores de G'' y de cohesividad y los de GA por mayores niveles de $\tan \delta$. La percepción del olor se correlacionó positivamente con los parámetros de dureza, gomosidad y elasticidad, y negativamente con la adhesividad, para ambas gomas por igual; lo que mostró un efecto de la textura en la percepción del olor. La GB podría impartir un efecto en la retención del aroma y de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

la textura, similar al de la GA motivo por el cual podría ser utilizada como su reemplazo. Su uso en la industria contribuirá con las economías regionales.

Agradecimientos: a los panelistas por su generosa participación, y a los proyectos CIUNSa C 2648/0 y B-2021-2790, PIP 2013-2014 n°224 y PICT 2016-604.

Palabras clave: goma brea, aroma, análisis de perfil de textura, reología, análisis sensorial.



Caracterización fisicoquímica y sensorial de bebidas fermentadas a base de miel elaboradas en Argentina

MARINI GV (1), PEINADO MANZUR HH (2), CHIMENO SV (3), MERCADO L (3), MASSERA A (3)

- (1) INTA EEA La Consulta, San Carlos, Mendoza, Argentina.
- (2) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, San Carlos, Mendoza, Argentina.
- (3) INTA EEA Mendoza, Lujan de Cuyo, Mendoza, Argentina.

marini.gina@inta.gob.ar

Argentina es el quinto productor y el segundo exportador mundial de miel a granel, mercado donde comercializa el 90-95% de la miel que cosecha. La elaboración de bebidas fermentadas a base de miel, cómo lo es la hidromiel o aguamiel, es una alternativa para el agregado de valor a la miel. En los últimos años se han desarrollado emprendimientos mayoritariamente de pequeña y mediana escala a lo largo del país para producir bebidas fermentadas a base de miel aprovechando insumos locales y buscando una identidad que les permita instalarse en el mercado y proyectarse a nivel nacional. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar fisicoquímicamente y sensorialmente bebidas fermentadas a base de miel de Argentina. En el marco de un encuentro con elaboradores de todo el país, estos presentaron 24 bebidas que fueron agrupadas de acuerdo al proceso de elaboración declarado por el fabricante (hidromieles clásicos, especiados, frutados, lupuladas y cervezas con miel). A cada grupo de bebidas se le realizaron análisis fisicoquímicos, siendo los más relevantes la concentración de alcohol y el contenido de azúcares que permite clasificar las muestras en secas, semidulces y dulces según el Código Alimentario Argentino (CAA). Al momento de analizar sensorialmente las bebidas se establecieron cuatro descriptores (vista, gusto, olfato, equilibrio global), en base a los cuales un panel de 34 consumidores evaluó cada bebida y la clasificó con un puntaje del 1 al 6 para cada uno de los descriptores propuestos. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente. Si bien se elaboran diferentes tipos de bebidas fermentadas a base de miel en el país, la mitad de los productos presentados por los elaboradores fueron hidromieles clásicos. Todas las hidromieles analizadas (clásicas, frutadas, especiadas y lupuladas) tienen una concentración de alcohol de entre 4 y 14% v/v como exige el CAA. La mayoría de las bebidas tienen valores de alcohol menores a 10% v/v y presentan una concentración de azúcares ≤ 10 g/L por lo que se las clasifica como secas. Teniendo en cuenta el análisis sensorial de las bebidas fermentadas a base de miel, los descriptores utilizados permitieron diferenciar los distintos productos. Las bebidas mejor evaluadas fueron la número 22 (cerveza de miel negra), seguida por la número 20 (cerveza de miel dorada), siendo más valoradas por el gusto. Además, las hidromieles clásicas 6 (dulce) y 11 (seca) fueron asociadas a los descriptores olfato y equilibrio global. Existe una gran variedad de estilos de bebidas fermentadas a base de miel que se comercializan en el país. Esto agrega valor a la miel en las diferentes regiones y les proporciona a los elaboradores alternativas para diferenciarse dentro del mercado.

Palabras Clave: hidromiel, análisis sensorial, bebidas fermentadas, miel.



Caracterización de variedades de nuez pecán cultivados en la provincia de Entre Ríos

DERITO L M (1), ESTECHE R (2), PANOZZO M (3), INCHAUSPE I (3), RIVADENEIRA F (3), BELLO F (3)

- (1) Facultad de Ciencias de la Alimentación - UNER, Monseñor Tavella 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (2) Facultad de Bromatología - UNER – Perón 64, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (3) Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA, Estación Yuquerí S/N, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

panozzo.marina@inta.gob.ar

Entre Ríos cuenta con condiciones climáticas que favorecen el desarrollo de la nuez pecán; aproximadamente el 50 % de la producción a nivel país proviene de esta provincia. Los productores de nuez pecán están distribuidos por toda la provincia, pero la mayor concentración se da en las ciudades de Villa Paranacito, San José, Crespo, Gualeguay y Concordia. Su fruto es poco perecedero y posee una alta densidad nutricional al ser rico en antioxidantes y gran cantidad de vitaminas y minerales. Existen en la región variedades que difieren en las características de sus frutos. El objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades físicas de las variedades de importancia comercial: Stuart, Sumner, Kiowa, Oconee y Desirable, provenientes de un lote demostrativo adulto en producción, sin riego, ubicado en el departamento de Concordia. Los frutos fueron cosechados en la temporada 2022 y se acondicionaron en cámara de secado a 30 °C durante 48 h previas a las determinaciones. Se evaluó peso del fruto (g), la relación longitud/ancho (L/A en mm), grosor de cáscara (mm) con calibre marca Wembley, color con colorímetro Minolta CR400 en espacio CIELab y porcentaje de llenado. Los resultados fueron analizados mediante Software Statgraphics C, se realizó un ANOVA para determinar las diferencias entre variedades. La variedad Oconee presentó la mayor relación L/A (1,75) con diferencias significativas respecto a las demás variedades, mientras que Kiowa presentó la menor relación (1,45). Stuart presentó los mayores valores de peso (6,6 g). La variedad Sumner mostro el mayor valor de llenado (56,5%) diferenciándose de las demás variedades, donde Kiowa y Stuart mostraron el menor valor (47,5%). Los datos registrados concuerdan con los obtenidos por otros investigadores para Sumner y Stuart, mientras que se encontraron menores valores de llenado para Oconee y Kiowa; esto podría deberse a que estas variedades de maduración temprana se hayan visto afectadas por las bajas precipitaciones del mes de enero. Con respecto al color se observó los mayores valores de luminosidad y componente b* en Kiowa, por el contrario, los menores valores se observaron en Sumner lo que nos estaría indicando una fruta con una coloración más clara en Kiowa. Este mismo comportamiento se pudo observar para el espesor de cáscara. Estos resultados nos permiten contar con información de base sobre las características de frutos de distintas variedades de pecán. Se continuarán las evaluaciones en los próximos años para contar con información validada en la zona.

Palabras Clave: nuez pecan, calidad, frutos, variedades.



Evaluación de la calidad de batidos vegetales: Influencia de la incorporación de fibra de zanahoria

DONDA ZBINDEN ME (1), VIGNATTI CI (1,2), DEL RÍO J (1), VAN DE VELDE F (1,2), PIROVANI ME (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL). Santiago del Estero 2829. Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
melisadondaz@gmail.com

Se conoce como fibra dietética (FD) a las partes comestibles de plantas o carbohidratos resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso. Numerosos beneficios se asocian con su consumo, entre los que se destacan, la reducción de los niveles de colesterol y de la presión arterial, disminuyendo el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, el consumo diario de FD de la población argentina se encuentra debajo de las cantidades recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (30 g FD/día, para adultos). En este contexto, incorporar fibra de descarte de zanahoria en polvo a batidos vegetales representa una estrategia promisoriosa para aumentar la ingesta de FD, contribuyendo a la estabilidad y saciedad del producto. Siendo, además, un potencial prebiótico al proporcionar un medio adecuado para la microbiota intestinal. En este trabajo se evaluó la calidad durante el almacenamiento (28 d, 5 °C) de 3 batidos vegetales, con y sin fibra de zanahoria incorporada. Se partió de un batido base (BB: 40% frutilla congelada, 40% jugo de naranja, 10% banana y 10% manzana) y las 2 formulaciones restantes se obtuvieron reemplazando, en parte, las frutas con menor aporte de vitamina C (manzana y banana) por 0,5% (0,5 FD+BB) y 2,0% (2,0 FD+BB) de fibra de zanahoria. Los batidos envasados en botellas de vidrio (250 mL batido = 1 porción) fueron sometidos a un tratamiento térmico suave (TTS) en equipo *ad hoc* con baño de agua a 70 °C para asegurar la reducción 5-log₁₀ del microorganismo de diseño (*Listeria monocytogenes*: D_{70°C} = 0,33 min; z = 6,3 °C). Los 3 tipos de batidos vegetales pasteurizados presentaron un contenido de sólidos solubles entre 11,3 y 11,6 °Brix y un pH entre 3,5 y 3,7; estos valores no variaron significativamente durante el almacenamiento a 5 °C. El recuento de microorganismos aerobios mesófilos totales, psicrotrofos y mohos y levaduras fue nulo o escaso después del TTS y durante el almacenamiento refrigerado. Los parámetros de color sufrieron cambios leves, observándose una disminución de ≈20 y ≈14 % para a* y C*, respectivamente, después de 28 d bajo refrigeración. El contenido de vitamina C promedio de las formulaciones, inmediatamente después del TTS, fue de 50 mg/porción y se observaron disminuciones de ≈20 % en el contenido de ácido ascórbico total después de 28 d a 5 °C. La adición de fibra de zanahoria en polvo a batidos vegetales incrementaría el potencial saludable de este tipo de alimento, puesto que, una porción del BB aporta el 9,5 % de la ingesta diaria recomendada de FD; mientras que, ese valor se incrementa a 12,5 y 23,4 % para una porción de 0,5 FD+BB y 2,0 FD+BB, respectivamente. Futuros estudios determinarán si la incorporación de FD mejora la bioaccesibilidad y biodisponibilidad de compuestos fenólicos en el intestino grueso favoreciendo la formación de metabolitos secundarios con potencial antioxidante, lo que contribuiría significativamente a los efectos saludables atribuidos a una dieta rica



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

en frutas y vegetales.

Palabras Clave: smoothies, fibra dietaria, valor nutricional.



Implementación de harina de yatay en la elaboración de muffins

DÍAZ MF (1), RIVERO RC (1), ARCHAINA D (1), CARRAZA AMT (2), RETAMERO N (2), ARRATIVEL M(2),
REBAGLIATI PJ (2), SCHEBOR CC (3) SOSA N (1)

(1) DyMACRER (Desarrollo y Mejoramiento de Alimentos de Calidad de Entre Ríos) ICTAER (Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos) Pte.Perón 1154, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

(2) Facultad de Bromatología - UNER (Universidad Nacional de Entre Ríos). Presidente Perón 1154, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

(3) ITAPROQ (Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos), Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

florencia.diaz@uner.edu.ar

El desarrollo de nuevos ingredientes a partir de subproductos que se generan en el eslabón productivo se encuentra en auge ya que acompaña el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible fijados por la ONU para 2030. En este sentido, el subproducto proveniente de la elaboración de jugos de yatay (obtenido en el marco de un proyecto del Plan Argentina contra el Hambre) resultó apropiado para la elaboración de harina de yatay (HY) mediante deshidratación y molienda. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el efecto del agregado de HY como ingrediente innovador de buen perfil nutricional sobre la calidad tecnológica y aceptación sensorial de muffins. Los muffins control (MC) se elaboraron con harina de trigo (HT) y avena (HA), azúcar mascabo, yogur natural, aceite de girasol, jugo y ralladura de naranja, polvo de hornear y esencia de vainilla. Se estudió el reemplazo de HT y HA por HY en proporciones de 15%(MHY15), 30%(MHY30) y 50%(MHY50). Se determinó el contenido de humedad y la calidad tecnológica: análisis de perfil textura (TPA), color, pérdida de peso por cocción, observación microscópica de estructura alveolar (6,7x) de los productos elaborados, y se realizó una evaluación sensorial afectiva y de intensidad con análisis de penalidades. Respecto a los resultados, se pudo observar que la humedad no se afectó significativamente por la adición de HY (30,07±1,20%). En cuanto al color, el tono naranja- amarillento no varió entre muestras, pero sí se observó un efecto significativo ($p < 0,05$) con el remplazo del nuevo ingrediente respecto a la luminosidad (L^*) que disminuyó al aumentar la concentración de HY ($L^*_{HY15} = 49,03$; $L^*_{HY30} = 45,88$; $L^*_{HY50} = 43,98$). La diferencia de peso por cocción resultó significativa a partir de 50% de reemplazo de HY (MC: 1,1±0,3a g; MHY15: 1,1±0,2a g; MHY30: 0,9±0,1a g; MHY50: 0,7±0,1b g). En el análisis de TPA todas las variaciones fueron significativas: dureza [6,1±0,9 a 13,9±3,1 N]; adhesividad [-0,04±0,02 a -0,25±0,08]; masticabilidad [3,0±0,6 a 4,4±1,0] y gomosidad [3,5±0,6 a 6,0±1,1] aumentaron con el agregado de HY, mientras que la cohesividad [0,58±0,06 a 0,43±0,02] y la elasticidad [0,84±0,03 a 0,73±0,024] disminuyeron, posiblemente debido a una pérdida estructural de la masa tradicional para este tipo de panificado. En concordancia, el análisis de imágenes mostró menos alveolos de aire cuando aumenta la concentración de HY ocasionando una masa más compacta. En función del análisis de penalidades, se vio que a partir del MHY30 el atributo sabor se percibió con demasiada intensidad, lo cual influyó sobre la aceptabilidad. En conclusión, el agregado de HY en los muffins con un reemplazo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

de hasta el 15% mantiene la estructura, proporciona un color más claro y presenta aceptabilidad por parte de los consumidores.

Palabras clave: Butia yatay, muffin, análisis sensorial, TPA.



Adición de orujo de manzana a panes tipo brioche: análisis de calidad y percepción del consumidor

MONTOLIO P (1), FRANCESCHINIS L (2), SALVATORI D (2), ROCHA PARRA AF (3)

(1) Universidad Nacional del Comahue, 25 de Mayo y Reconquista, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

(2) PROBIEN (CONICET- Universidad Nacional del Comahue). Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina.

(3) Universidad Nacional de Río Negro, CIT-Río Negro, CONICET, 9 de julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

frocha@unrn.edu.ar

El subproducto de la industria de jugo de manzana que queda después la molienda, y posteriormente por el decanter (separador), contiene una cantidad apreciable de fibra dietaria y azúcares solubles, por lo que adecuadamente tratado podría ser utilizado como ingrediente alimentario para enriquecer diversos productos. En el presente trabajo se empleó orujo de manzana (OM) obtenidos de una industria de jugos (Jugos S.A., Villa Regina, Río Negro, Argentina). Se planteó como objetivo evaluar el efecto sobre la calidad y la percepción del consumidor de panes elaborados con OM. El orujo fue acondicionado para lo cual se deshidrató en estufa de convección forzada con una temperatura de 50 °C, molido y pasado por un tamiz con malla de 500 micras. El OM acondicionado se usó como ingrediente para elaborar panes tipo brioche, para lo cual se reemplazó la harina de trigo con dos porcentajes de OM: 10 y 20%, los mismos se compararon frente a un control sin adición de OM. Se determinó la humedad de la miga, volumen específico, y color (corteza y miga) de los distintos panes. Después del acondicionamiento del OM (secado, molido tamizado) se obtuvo un polvo aromático, de color marrón, cuya composición porcentual presentó los siguientes valores: humedad, 10,42%; azúcares solubles reductores, 45,67%, proteína, 3,58%; y cenizas, 1,65%. El análisis sensorial con consumidores (n=102) se realizó empleando la técnica de asociación libre. Tres analistas realizaron el conteo de palabras, en forma independiente y se acordaron los criterios para lograr una categorización representativa del consenso. Se calcularon las frecuencias relativas del uso de las categorías y con ellas se construyó una nube de palabras. El 62% de consumidores fueron mujeres, los consumidores estuvieron situados en un rango de edad de 17 a 65 años. De un total de 26 categorías, aparecieron términos utilizados positivamente como dulce (16,02%), rico (10,22%), ácido (5,52%), sabroso (4,69%), y otros en forma negativa entre los que se encontraron seco (3,04%), textura desagradable (1,66%), sabor indefinido (1,66%), sabor desagradable (1,10%). Conforme se incrementó % de OM, el volumen disminuyó 13,72% para el nivel de reemplazo del 20%, pero aumentó en un 6,53% para el nivel de reemplazo del 10%. A medida que se aumentó el % OM los panes tanto en miga y corteza presentaron un color más rojizo (que se evidencia en el mayor valor de a*). La luminosidad de corteza y miga disminuyó a medida que se aumentó el nivel de reemplazo de harina de trigo por OM. La humedad de la miga fue 33,61% para el control, 36,22% para 10% OM, y 34,88% para 20% OM. De acuerdo a los parámetros de calidad evaluados, se encontró que el pan con un 10% de OM, presentó una mejor



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

aceptación sensorial, y además el volumen del pan aumentó, por el contrario, se registró una disminución de volumen con mayor nivel de remplazo de OM (20%). La nube de palabras muestra la caracterización sensorial de los panes realizada por los consumidores donde existe una prevalencia de los términos positivos hedónicos lo que coincide con la elevada aceptabilidad.

Palabras Clave: Subproductos, Fibra dietaria, Panificados, Análisis Sensorial.



Aplicación de extractos enzimáticos obtenidos a partir de semillas de alpiste como agentes mejoradores de panes libres de gluten

DIOS SANZ ME (1), SANMARTINO TB (1), CAMPDERRÓS ME (1), RODRIGUEZ FURLÁN LT (1)

(1) Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI-CONICET), FQByF - UNSL, SanLuis, Argentina.

mediosanz@gmail.com

En panificados, la eliminación del gluten representa un desafío tecnológico ya que muchos disponibles en el mercado poseen pobres cualidades de calidad: bajo volumen, pobre color, corto tiempo de vida útil y desmoronamiento de la miga, al compararlos con productos que contienen gluten. Estudios han demostrado que el alpiste apto para consumo humano (variedad CDC María) no contiene proteínas de gluten y presenta una elevada composición proteica con actividad catalítica. Debido a esto se propuso realizar una extracción enzimática para su posterior aplicación como aditivo alimentario. El extracto enzimático se obtuvo utilizando una solución buffer específica de proteínas (buffer fosfato 0,1M / NaCl 0,15M) y su posterior centrifugación. El sobrenadante se denominó extracto crudo enzimático (ECSL) y se liofilizó con agentes lioprotectores: fibra de maíz (ECL+FM), maltodextrina (ECL+M) e inulina (ECL+I) y sin el agregado de los mismos (ECL). Se reservó parte del extracto enzimático sin liofilizar (ECSL) bajo refrigeración. Los ECL fueron incorporados a un pan libre de gluten al 0,25%, 0,5%, 0,75% y 1% (p/p), mientras que el ECSL fue añadido al 10%, 15% y 20% (p/p) y se los comparo frente a una muestra control. Se realizaron análisis de firmeza cada 24h durante un período de 3 días con un analizador de textura TMS-TOUCH. Las muestras con agregado de ECL en todo el rango de concentración estudiado generaron una disminución en la firmeza de pan con respecto al control ($P < 0,001$). El agregado de agentes lioprotectores, generó una disminución en el valor de firmeza con respecto a la muestra control, principalmente el ECL+I, ECL+FM al 0,75% ($P < 0,05$) y el ECL+M en todo el rango de concentración estudiado ($P < 0,001$). Las muestras con ECL con agentes lioprotectores, no presentaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la muestra con adición de ECL en todo el rango de concentración estudiado. En el segundo día de almacenamiento las muestras con ECSL presentaron una reducción en la firmeza ($P < 0,05$) respecto al control, debido un desmoronamiento de la estructura del pan. Sin embargo, las muestras con ECL produjeron una reducción significativa en el endurecimiento del panificado durante el período analizado con respecto a la muestra control ($P < 0,001$) sin generar la pérdida de la integridad de la estructura. El agregado de este ECL permitió reducir la velocidad de envejecimiento de las muestras de panes libres de gluten. La muestra con adición del ECL al 0,5% fue la que permitió obtener mejores resultados estadísticamente significativos ($P < 0,001$) respecto al control. De esta manera los resultados mostraron que el proceso de liofilización generó la pérdida de actividad de alguna enzima que producía un efecto antagonista en la estructura e integridad de la matriz y que el uso de lioprotectores no genera modificaciones significativas en la variable analizada. Por lo tanto a partir de este estudio fue posible concluir que el uso de ECL sin el agregado de agentes lioprotectores permitió mejorar las propiedades y durabilidad de panes libres de gluten, a partir de nuevas fuentes de macromoléculas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Extracto enzimático, liofilización, perfil de textura.



Influencia de extractos enzimáticos de semillas de alpiste (variedad CDC María) sobre el perfil alveolar de panificados sin TACC

DIOS SANZ E (1), SANMARTINO T (1), CAMPDERRÓS ME (1), RODRIGUEZFURLÁN LT (1)

(1) Facultad de Química Bioquímica y Farmacia (UNSL)-Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI-CONICET). San Luis, Argentina

mediosanz@gmail.com

Uno de los mayores limitantes de los productos panificados sin gluten es su corto período de vida útil, debido principalmente a un rápido proceso de envejecimiento consecuencia de la retrogradación del almidón. En este trabajo se realizará la incorporación de extractos enzimáticos obtenidos a partir de semillas de alpiste aptas para consumo humano en productos aptos para celíacos, con el objetivo de estudiar su influencia como agentes mejoradores. Para la obtención del extracto enzimático se utilizó una solución buffer específica de proteínas (buffer fosfato 0,1M/ NaCl 0,15M) y posterior centrifugación. El sobrenadante se denominó extracto crudo enzimático (EC), el cual se secó por liofilización (ECL). Se estudió el uso de diversos agentes lioprotectores: fibra de maíz (ECL+FM), maltodextrina (ECL+M), inulina (ECL+I). Se reservó el EC sin liofilizar y sin agregado de fibras bajo refrigeración con el objetivo de estudiar la influencia del proceso de secado y de los lioprotectores sobre la funcionalidad enzimática y en consecuencia en su efecto como agentes mejoradores. Los diferentes extractos enzimáticos fueron añadidos al 0,25%, 0,5%, 0,75% y 1,00% (p/p) a formulaciones de panes libres de gluten, elaborados a partir de harinas (mandioca, maíz y arroz), leche en polvo, levadura, huevo, azúcar, sal y agua. Se realizaron análisis de espesor de la lamela (espacio entre alveolos, se busca que este espacio sea reducido obteniendo una matriz alveolar continua que provee una textura homogénea y más suave), volumen final de los panes, porcentaje de aireación y distribución alveolar de la miga. Los resultados mostraron que el agregado de ECL al 0,5% permitió reducir el espesor de la lamela con respecto a la muestra control ($P < 0.001$), 0,34 mm frente a los 0,48 mm del control. Por su parte las otras muestras presentaron: EC=0,44 mm, ECL+I=0,41 mm, ECL+M=0,30 mm y ECL+FM=0,50 mm. La incorporación de ECL al 0,5% aumentó el volumen del pan (808,01 cm³, $P < 0.001$) y el porcentaje de aireación (39,29%) con respecto a la muestra control (30,62% de aireación y 701,23 cm³ vol). Los resultados promedios de porcentaje de aireación y volumen del pan de las otras muestras fueron: ECL=32,43% y 738,9 cm³, ECL+I=39,9% y 804,37 cm³, ECL+M=39,32% y 789,08 cm³, ECL+FM 31,26% y 775,5 cm³. En cuanto al perfil de distribución alveolar, la muestra con ECL al 0,5% presentó mayor cantidad de alveolos de rango medio, obteniendo un valor pico a un diámetro de 0,3 mm pasando de 31% para la muestra control a 55,41% para la muestra ECL, lo cual genera una miga más uniforme y una mejor textura con respecto al control. El uso de los agentes lioprotectores maltodextrina, inulina y fibra de maíz generaron un detrimento en las propiedades de los panificados. De esta manera se puede concluir que el uso del ECL sin el agregado de agentes lioprotectores permitió mejorar las propiedades finales de los panificados libres, lo que demostró su potencial como agente mejorador de productos libres de gluten.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Enzimas, liofilización, panificados, libres de gluten.



Contenido de materia seca acumulado a cosecha en el Aptitud del sudeste de la provincia de Buenos Aires para la producción de kiwi cv. Hayward asociado a la calidad del fruto maduro asociada a la acumulación de materia seca en el fruto

YOMMI AK (1), DAVID MA (1), FASCIGLIONE G (2), BAEZA MC (2) IMPINI J (3)

- (1) INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Bs. As., Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Bs. As., Argentina.
- (3) Profesional técnica privada. Mar del Plata, Argentina.
yommi.alejandra@inta.gob.ar

La producción de kiwi (*Actinidia chinensis* var. *deliciosa* cv. Hayward) se encuentra en crecimiento en Argentina. La superficie plantada se concentra en la provincia de Buenos Aires, siendo específicamente el sudeste (SE), la zona que ha mostrado mayor expansión en los últimos 20 años. El crecimiento del área productiva también ha sido acompañado por un aumento de la capacidad de frío y del número de empaques, así como de operadores de venta de insumos y de servicios técnicos. Los productores del SE están organizados en una Cámara desde hace 10 años y tienen como objetivo principal lograr una fruta de alta calidad organoléptica, que sea reconocida en el mercado interno y externo. Para ello, han ido adaptando y modificando diferentes técnicas y procesos en la etapa de producción primaria y en la de poscosecha, en un plan de mejora continua para lograr una fruta con identificación geográfica (IG), la cual ha sido reconocida recientemente. Los productores utilizan un protocolo de cosecha basado en un valor mínimo de sólidos solubles totales (SST) de 6,2 °Brix. El contenido de materia seca (MS) acumulado a cosecha está relacionado con el manejo y el ambiente productivo y es el principal parámetro asociado a la calidad organoléptica del kiwi, sobre todo al sabor, cuando el fruto alcanza la madurez de consumo. Un valor de MS de 16% se vincula a un fruto maduro con un buen balance entre el sabor dulce y ácido y una alta aceptabilidad. Considerando este valor de MS como índice de calidad organoléptica del kiwi maduro para consumo, a su vez, el cumplimiento de la IG exige que el contenido de materia seca (MS) en el momento de cosecha sea de al menos 16,5%. El objetivo del trabajo fue evaluar el contenido de MS a cosecha en el contenido de MS a cosecha en kiwis producidos en diferentes sitios de la cuenca productiva del SE, durante 9 años consecutivos, a modo de caracterizar la aptitud de la zona para la producción y para el cumplimiento de la IG. También se evaluó la influencia del año climático en la acumulación de MS. Para ello, desde el año 2014 y hasta el 2022, se tomaron muestras de frutos cosechados en diferentes plantaciones (n=28), considerando a partir de madurez fisiológica el contenido de SST como índice, en diferentes plantaciones ubicadas en distintos sitios del SE: Batán, Camino a las Canteras, Chapadmalal, El Boquerón, Mar del Sur, Miramar, Paraje El Dorado, Paraje Gloria de la Peregrina, Paraje San Francisco, Paraje Santa Paula, Sierra de los Padres. En cada temporada de cosecha se determinó el contenido de SST (°Brix, por refractometría) y el contenido de la MS (mediante secado convectivo hasta peso constante). y el



contenido de SST ($^{\circ}$ Brix, por refractometría). El contenido de SST a cosecha La madurez de cosecha varió entre un mínimo de 5,8 y un máximo de 10,9 $^{\circ}$ Brix, con un promedio general de 7,18 $^{\circ}$ Brix \pm 0,94 de 6,8 a 7,8 $^{\circ}$ Brix, mientras que el contenido de MS, osciló entre 15,05% y 20,07%, con un promedio en promedio general de 17,16% \pm 1,19. Para MS, los resultados indican que hubo diferencias estadísticas ($p < 0,0001$) debidas al sitio o ubicación de las plantaciones en el SE, pero no hubo efectos del año en estudio. Chapadmalal fue el sitio asociado al mayor valor de MS (20,0% \pm 0,57); el resto de los sitios alcanzó un promedio general de 17,31% \pm 1,07, con un valor mínimo de 16,7% \pm 0,58 y un valor máximo de 18,11% \pm 1,57. Los valores de MS alcanzados en el 92% de las muestras pueden asociarse a , en todos los casos, superaron el mínimo establecido para el cumplimiento de la IG, asociado a una calidad organoléptica adecuada para el una alta calidad organoléptica del fruto de kiwi en madurez de consumo, lo cual confirma la condición agroclimática favorable del SE para la producción del cultivar Hayward. Los resultados también muestran que hay sitios de la cuenca, asociados con la cercanía al mar, que podrían favorecer en mayor medida la acumulación de MS en el fruto, vinculado a una mayor calidad organoléptica y sabor.

Financiado por el proyecto INTA 2019-PE-E7-I517-001

Palabras clave: calidad, agregado de valor, identificación geográfica, diferenciación.



Formulación de mezclas de puré instantáneo a base de alimentos andinos deshidratados

BONFIGLIO GV (1,2), DELLA FONTANA F (1,2), ARMADA M (3), GOLDNER MC (1,2,4)

- (1) INIQUI-UNSa-CONICET. Av. Bolivia 5150. Salta. Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones Sensoriales de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud. Av. Bolivia 5150. Salta. Argentina.
- (3) Facultad de Ingeniería, UNSa. Av. Bolivia 5150. Salta. Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Exactas-Departamento de Química. Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5150. Salta. Argentina.
gise23829@gmail.com

Objetivos: 1) obtener ingredientes andinos precocidos y deshidratados, 2) formular mezclas de puré deshidratado con estos ingredientes. Se trabajó con papa andina (PA) y quinoa. Las papas (rodajas de 2 cm) fueron precocidas a ebullición (10 min), enfriadas, peladas, ralladas y deshidratadas en estufa (50 °C) hasta 4-6% de humedad. La quinoa fue lavada, desaponificada, humectada al 30% y laminada (QL). Ambos ingredientes fueron molidos a polvo. Para la formulación se aplicó un diseño de mezclas con 5 tratamientos (PA:QL) (M60:40-78:22-86:14- 69:31-95:5); la reconstitución se realizó con leche, agua y manteca. En los ingredientes se determinó porcentaje de proteínas, grasas, carbohidratos, humedad y cenizas y aw. Se determinó la composición química de las premezclas de puré; en las premezclas reconstituidas se realizó TPA (texturómetro, compresión 10%, velocidad 180 mm/min); se realizaron 25 mediciones y se estudió dureza (en ambos ciclos), adhesividad, fuerza adhesiva, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad; se realizó un Perfil sensorial (Perfil Rápido, 11 panelistas semi-entrenados entre 29 y 55 años): cada evaluador recibió 5 premezclas de puré reconstituido, 1 muestra de puré reconstituido comercial y 1 de puré reconstituido de papa andina simultáneamente; los panelistas generaron sus propios descriptores sensoriales y por último ordenaron las muestras según su intensidad, para cada descriptor. Se realizó ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$) para determinar diferencias de TPA entre mezclas y análisis multivariado de Procrustes Generalizado (GPA) para analizar los datos del Perfil Rápido, (Infostat v.2016p y XLSTAT). La PA deshidratada contuvo: carbohidratos totales $84,92 \pm 0,51$ g/100 g, proteínas $5,39 \pm 0,43$ g/100 g, grasas $0,38 \pm 0,02$ g/100g, cenizas $3,52 \pm 0,04$ g/100g, humedad (%) de $5,79 \pm 0,07$ y aw de $0,45 \pm 0,03$. La QL: carbohidratos totales $64,86 \pm 3,47$ g/100 g, proteínas $18,08 \pm 0,58$ g/100 g, grasas $5,29 \pm 0,07$ g/100g, cenizas $2,04 \pm 0,15$ g/100g, humedad (%) de $9,73 \pm 0,06$ y aw de $0,46 \pm 0,03$. Las premezclas de puré presentaron entre 8,24 y 8,74% de humedad. La premezcla de puré M60:40 aportó el mayor contenido de proteína (10,46g/100 g) proveniente fundamentalmente de la quinoa mientras que la premezcla M95:5 aportó el mayor contenido de carbohidratos (83,91g/100g). Se observaron diferencias altamente significativas ($p < 0,0001$) en todos los parámetros de textura. La premezcla de puré reconstituido M95:5 presentó mayor dureza, gomosidad, masticabilidad, adhesividad fuerza adhesiva. En el mapa sensorial se identificaron cuatro grupos: Grupo I (M60:40, su duplicado y M69:31) caracterizado por el olor y sabor a quinoa, a cereal cocido, color gris y firmeza; grupo II (M95:5-86:14-



78:22) caracterizado por el color amarillo, grumosidad y adhesividad al paladar; grupo III (puré de papa andina) asociado al olor y sabor a papa cocida y color blanco y grupo IV (puré comercial) caracterizado por el olor a manteca y homogeneidad. La incorporación de quinoa resultó efectiva para mejorar la calidad nutricional de las formulaciones.

Palabras claves: papa andina, quinoa, diseño de mezclas, textura.



Evaluación tecnológica de galletitas elaboradas de harina de trigo (*triticum aestivum*) con distintos tamaños de partículas

QUIROGA F (1), BASSI E (2), STEFFOLANI, ME (1,5), RIBOTTA, PD (1,3,4);

- (1) CONICET-ICYTAC, Córdoba, Argentina.
- (2) Carlos Boero Romano, San Francisco, Argentina.
- (3) FCEFyNat, UNC, Córdoba, Argentina.
- (4) ISIDSA-UNC, Córdoba, Argentina.
- (5) FCA, UNC, Córdoba, Argentina.

fquiroga@agro.unc.edu.ar

El consumo de galletas en Argentina es tradicionalmente uno de los mayores en América Latina, es por esto que las encontramos incluidas en la canasta básica de alimentos, y su mercado está en constante crecimiento. Los procesos de elaboración de galletitas dulces requieren trigos blandos o de gluten débil y extensible. Los trigos blandos se producen en pequeña escala en Argentina, por lo que la producción se lleva a cabo normalmente con trigos pan y condiciones de procesos adaptadas. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del tamaño de partículas de harina de trigo pan sobre las características fisicoquímicas y la calidad tecnológica de galletitas a fin de dar respuesta a las dificultades que se presentan en la industria. Se trabajó con harinas producidas a partir de la misma mezcla de trigo y con distinta distribución de tamaño de partículas: Sémola Gruesa (SG), Semolín (SI), Harina 000 (H30), Harina 0000 (H40) y Tapa (Ta). Se analizaron la composición proximal, el contenido de gluten y el tamaño de partículas por difracción láser (LA-960, HORIBA). También se evaluaron las propiedades de viscosidad (RVA PERTEN), y se realizaron los ensayos de predicción de calidad de harinas (SRC y IRAA). Se elaboraron galletitas dulces de acuerdo a técnica estandarizada y se evaluó la calidad tecnológica de las galletitas: factor galletita, textura (ensayo de tres puntos, analizador de textura INSTRON), color (Espectrofotómetro CM-600d, MINOLTA) y humedad. El análisis de tamaño de partículas mostró que el diámetro, en que el 90% (D90) de la población de partículas se encuentra por debajo de estos valores, desde SG (880,6 μm), SI (182,1 μm), H30 (185,2 μm), H40 (159,9 μm) hasta la muestra Ta (87,2 μm). La SG no produjo una masa cohesiva para elaborar galletitas debido a su gran tamaño de partículas. Las muestras de SI, H30 y H40 presentaron tamaños de partículas intermedios (entre SG y Ta), alta viscosidad final de *pasting* y los más altos valores de factor de galletita. Lo contrario ocurrió con la muestra de menor tamaño de partículas (Ta). Las muestras de H30 y SI mostraron menores valores de SRC-Carbonato, de SRC-Agua, de IRAA y de almidón dañado; lo que sugiere que poseen bajas capacidades de absorción de agua. Este resultado sugiere que el agua presente se evaporara fácilmente durante la cocción ayudando a la expansión de la masa en las primeras etapas de horneado y a la contracción del espesor al final de este proceso; favoreciendo en la textura final (menor dureza). Los resultados obtenidos permiten concluir que las harinas provenientes de mezclas de trigo pan que resultaron en mayor calidad de galletitas dulces son aquellas que tienen mayor tamaño de partículas (H30 y SI) y menor absorción de agua.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: galletitas dulces, tamaño de partículas, calidad tecnológica.



Cultivos iniciadores nativos del terruño, polifenoles y color envinos tintos patagónicos

CARREÑO VA (1), MORALES MA (1,2), MATURANO RC (2), BRAVO SME (1,2), CABALLERO AC (1,2)

(1) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos (FACTA), Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Villa Regina, Río Negro, Argentina

(2) Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN, UNCo- CONICET), Neuquén, Neuquén, Argentina.

viviana.carreno@facta.uncoma.edu.ar

El origen del color rojo de los vinos tintos proviene principalmente de las antocianinas, compuestos particularmente inestables en sus formas libres. La estabilización del color se logra por asociación de éstas consigo mismas o con otros constituyentes del vino, mayoritariamente compuestos fenólicos flavonoides y no flavonoides, a través de interacciones electrónicas de los anillos aromáticos (copigmentación) o por formación de enlaces covalentes (pigmentos poliméricos). Las levaduras durante la fermentación alcohólica (FA) también pueden aportar a la estabilización del color a través de la producción de subproductos capaces de favorecer la copigmentación, formación de pigmentos poliméricos o de nuevos pigmentos (piranoantocianinas). En este trabajo se evaluó la influencia de cultivos iniciadores de la FA nativos de la Patagonia sobre el color de vinos Malbec y su relación con el contenido y composición polifenólica de éstos. En las vendimias 2015 al 2017 las cepas nativas *Saccharomyces cerevisiae* F8 (F8) y *Pichia kudriavzevii* I15 (P15) se inocularon a escala piloto (200 L) en la forma de cultivos puro (F8) y mixto (F8+P15) y durante las vendimias 2019 al 2021 a escala industrial (2000 L). El cultivo mixto se inoculó en la forma de co-cultivo en una relación de densidades celulares 1:100 y la cepa comercial (foránea) *S. cerevisiae* F15 (F15), de Laffort se utilizó como control. Las cinéticas fermentativas se siguieron por evolución de los grados Baumé, la evaluación fisicoquímica de los vinos se realizó en el INV y la determinación de los parámetros de color, intensidad (ICM) y tinte (H) así como contenido de polifenoles totales (PT) se determinaron espectrofotométricamente. Adicionalmente, en los vinos elaborados a escala industrial se determinaron las fracciones de antocianinas libres (AM), copigmentadas (AC) y pigmentadas (AP) mediante tratamientos con SO₂ y acetaldehído a pH=3,6 y se cuantificó el contenido de polifenoles totales, flavonoles y ácidos hidroxicinámicos por lecturas de absorbancia a 280 nm, 360 nm y 320 nm utilizando ác. gálico, quercetina y ácido clorogénico como referencias, respectivamente. Las antocianinas se cuantificaron mediante el método de pH diferencial. Todos los vinos resultaron secos y normales. El tratamiento estadístico de los datos evidenció que los vinos Malbec conducidos con el cultivo iniciador nativo F8 presentaron una mayor intensidad de color que los elaborados con el cultivo mixto y el control ($ICMF_{813,12 \pm 1,02} > ICMF_{1511,17 \pm 1,03} = ICMF_{8+P1510,70 \pm 1,62}$ ANOVA y test de DGC $p < 0,05$) sin diferencias en sus tintes ($HF_{80,647 \pm 0,087} = HF_{150,706 \pm 0,075} = HF_{8+P150,700 \pm 0,108}$ ANOVA y test de DGC $p < 0,05$). Aunque los vinos elaborados con los cultivos iniciadores puros no presentaron diferencias en el contenido de antocianinas, los nativos mostraron menores porcentajes de AM (AMF_{830,0%} y AMF_{1535%}) y mayores de AC (ACF_{830%} y ACF_{1526%}) que favorecerían la estabilización de su color; este último efecto también se observó con el CoC (ACF_{8+P15 42%}) aunque con menor



contenido de antocianinas totales. Adicionalmente las levaduras nativas influyeron positivamente ($p < 0,05$) en el contenido de polifenoles totales ($PTF_{81064,7 \pm 50,2} = PTF_{8+P15} 1013,4 \pm 19,4 > PTF_{15886,1 \pm 73,5}$) y flavonoles ($Flav_{F8+P15} 1008,0 \pm 24,0 = Flav_{F8982,2 \pm 52,0} > Flav_{F15833,3 \pm 69,2}$), evidenciando la capacidad de las mismas de producir vinos de calidad mejorada y diferencial comparadas con la foránea.

Palabras Clave: *Saccharomyces cerevisiae*, *Pichia kudriavdevii*, antocianinas, copigmentación, flavonoles.



Empleo de quitosano para estimular ecológicamente el crecimiento de rúcula y mejorar sus propiedades fisicoquímicas

BARRADO NM (1,2), ALCARAZ ML (2), NESPRIAS RK (1,2)

- (1) Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires (CIC), Calle 526 e/ 10 y11, La Plata, Bs. As., Argentina.
- (2) Facultad de Agronomía de Azul (UNCPBA), República de Italia 780, Azul, Bs. As., Argentina.
knespria@gmail.com

En la actualidad la conciencia social ha cambiado y se ha vuelto demandante de alimentos frescos más naturales (con menor presencia de productos químicos) y también, más críticos de los procesos productivos para la obtención de los mismos. En este sentido, la constante innovación por parte de los distintos agentes de la cadena agro-productiva ha llevado a la búsqueda de nuevas tecnologías y productos que sean amigables con el medio ambiente, biodegradables, biocompatibles y no tóxicos, entre otros requisitos. Es en este contexto que los biopolímeros como la quitina y, más particularmente su derivado desacetilado, el quitosano (QS), surgen como una alternativa interesante. La principal fuente de este producto son los desechos de los exoesqueletos de la industria de los mariscos. El QS tiene múltiples aplicaciones en variados campos, como el tratamiento de aguas y efluentes industriales, insumos de la industria médica, cosmética y alimenticia. Su uso presenta comprobados efectos deseables sobre los materiales vegetales, permite la formación de películas de protección que prolongan la vida útil postcosecha, estimula el crecimiento, tiene actividad antimicrobiana y promueve la producción de metabolitos secundarios de defensa. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos del uso de quitosano como bioestimulante del crecimiento y de la producción de metabolitos tales como clorofilas y peroxidasas en plantas de rúcula (*Eruca vesicaria ssp. sativa*). Para realizar el ensayo se sembró en macetas de 1 L, semillas de rúcula, las cuales fueron tratadas con soluciones de QS 1% y 2,5% (v/v) en comparación con un testigo (sin QS). El procedimiento consistió en la adición de 5 mL de las soluciones de QS a los 4, 7 y 11 días post siembra. Luego de 7 semanas de la última aplicación se evaluaron: Índice de Verdor /contenido de clorofila (IV), Actividad Peroxidasa (AP), Área Foliar (AF), Materia Seca (hojas, tallo y raíz por separado - MS) y Estado de Desarrollo (ED) según la escala BBCH para hortalizas de hojas que no forman cabeza. El IV fue mayor para las plantas tratadas con QS 2,5% (29,94 unidades SPAD) en relación al testigo (25,96 unidades de SPAD). El ED y la AP fueron mayores en las rúculas tratadas con QS 1% (ED 17,7 y 3450,9 U g⁻¹mL⁻¹) en relación al control (ED 16,9 y 1650,5 U g⁻¹mL⁻¹). El AF y la MS para las distintas partes de la planta fue mayor para las muestras tratadas con QS 2,5%, alcanzando valores de 37,57 cm² y 0,1543, 0,0249 y 0,0224 g para hoja, tallo y raíz, mientras que los valores de los controles fueron 21,63 cm² y 0,0804, 0,0184 y 0,0121 g respectivamente. En conclusión, se encontraron diferencias significativas en los parámetros fisicoquímicos cuantificados: IV, AF, MS Hoja y MS Raíz en rúculas tratadas con QS respecto al control, por lo que el quitosano sería un buen estimulador del crecimiento, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre dosis, en ninguno de los parámetros estudiados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras Clave: Biotecnología, Polímeros biológicos, Biofertilizante, Bioestimulante.



Thymus citriodorus and Salvia elegans as natural nitrite source for cured meat sausage

BERNARDO P (1), FERNANDES MJ (1), FERNANDES MJ (1), TEIXEIRA MP (1), LORENZO JM (2)(3),
PATARATA L (4), FRAQUEZA MJ (1)

- (1) CIISA - Centre for Interdisciplinary Research in Animal Health, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Avenida da Universidade Técnica, 1300-477 Lisboa, Portugal.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Adva. Galicia no. 4, Parque Tecnológico de Galicia, 32900 San Cibrao das Viñas, Spain.
- (3) Área de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Ourense, Universidad de Vigo, 32004 Ourense, Spain.
- (4) CECAV—Animal and Veterinary Research Center, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal.
mjoaofraqueza@fmv.ulisboa.pt

Nitrate and nitrite have important technological properties for meat processing. They are known as potential precursors of carcinogenic nitrosamines. Consequently, consumers are demanding meat products without synthetic additives. However, fulfilling all the desirable sensory characteristics of meat products could be difficult without this additive. This work aims to evaluate *Thymus citriodorus* and *Salvia elegans* as natural replacers of nitrate in cured meat sausage (CMS), combined with the addition of a *S. equorum* starter, through its impact on the product quality. Three batches of six CMS formulations were produced: C1- Control without nitrate nor starter; C2- Control with starter without nitrate; F1- 150 mg KNO₃/kg; F2- 150 mg KNO₃/kg with starter; F3- Sage 10.6% infusion (w/w); F4- Sage 10.6% infusion with starter; F5- Thyme 10.6% infusion; F6- Thyme 10.6% infusion with the starter. Lactic Acid Bacteria (LAB), Coagulase Negative Staphylococci (CNS), and Enterobacteriaceae were counted on the mixture, after the fermentation, at the middle of the curing process, on the final product, and after 60 days of storage at 5°C. The products were also evaluated for Aw and pH. The color was measured using L*a*b* color space with a Konica Minolta CR-400/410, illuminant D65. Chlorides, TBARS, residual nitrate, and nitrite were determined. Aw ranged from 0.94 to 0.93 on the final product and after storage. CMS presented pH values ranging from 5.7 to 5.8 on the final product and after storage. Regarding CMS color, no significant differences in L* value were observed on the final product. After 60 days of storage, the F2 (51.16) and F6 (46.86) sausages differed significantly from the other formulations. All final sausages inoculated with *S. equorum* presented significantly higher a* values, in particular, F2 (a*=13.16) and F6 (a*=13.19) sausages (p<0.05). The effects described were maintained until the 60th day of storage. Over time, F1 CMS formulated with nitrate decreased from 83.6 to 6.2 mg NaNO₃/kg and F2 from 82.1 to 3.9 mg NaNO₃/kg. All the other formulations presented residual nitrate contents below 9 mg NaNO₃/kg. The residual nitrite was inferior to 1 mg NaNO₂/kg in all products. Only the formulations with nitrate presented significantly (p<0.05) higher values of nitrite at the middle of curing (F2=1.6 mg NaNO₂/kg) and final F1 and F2 products (1.7 mg NaNO₂/kg). Staphylococci counts in CMS with the starter were above 7 log cfu/g at



all analysis points. LAB counts presented an increase in the course of time, being higher than 7.4 log cfu/g at the end of shelf-life. Enterobacteriaceae counts were inferior to 4 log cfu/g on final products and less or equal to 2 log cfu/g at the end of shelf-life, indicating that the product was satisfactory. CMS produced with thyme and starter presented a reddish cured color and had lower residual nitrite. Results from this study show that formulation with *Thymus citriodorus* infusion might be a good solution to reduce synthetic additives.

This work was supported by: Parceria n. 49/Iniciativa n. 77 PDR2020-1.0.1-FEADER-031359; FCT Project UIDB/00276/2020 financed by national funds through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P. and LA/P/0059/2020 - AL4AnimalS- Associate Laboratory for Animal and Science. The scholarship of the first author was funded by Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT)—UI/BD/152824/2022. J. M. Lorenzo and M. J. Fraqueza is a member of the Red CYTED HEALTHY MEAT network (119RT0568).

Palabras Clave: meat products, alternatives, clean label, plant extracts, starter.



Estudio del impacto de la relación amilosa/amilopectina en trigo sobre la calidad tecnológica de galletitas

MORALES CD (1, 2); VANZZETTI L (3); BUSTOS MC (1); LEÓN AE (1, 4)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.
- (2) Estadística y Biometría, Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (3) INTA Marcos Juárez, Córdoba Argentina
- (4) Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina
david.morales@unc.edu.ar

En Argentina la población ha tenido tradicionalmente un perfil alimentario caracterizado por un alto consumo de productos de panificación. En la última década el consumo p.c. de galletitas y bizcochos, aproximadamente, fue de 9,6 Kg/hab/año. De cada 10 galletitas que se despachan, 6 son dulces y 4 saladas. Las galletitas se destacan por ser ricas en azúcares sencillos y en lípidos, por lo que las modificaciones introducidas en su composición tendrán un gran impacto sobre la calidad de la alimentación. Existe numerosa documentación describiendo el rol de las proteínas sobre la calidad de las galletitas, pero poco se sabe sobre el papel del almidón. En este sentido, el objetivo en este trabajo fue evaluar el efecto de la mutación parcial y total de los genes responsables de la síntesis de amilosa en trigo respecto a una harina de trigo control (padres) sobre la calidad galletitera y las propiedades físico-químicas. Para ello, se obtuvo harina a partir de granos de trigo de los diferentes genotipos. A la harina obtenida de cada genotipo se le determinó contenido de proteínas por Kjeldahl y concentración de amilosa mediante técnica enzimática. Con las harinas se estudiaron las propiedades de viscosidad mediante Rapid Visco Analyzer (RVA). Las galletitas se prepararon según la técnica 10-52.02 de la AACC. Los ingredientes utilizados fueron: harina (45 g); azúcar en polvo (27 g); 20,20 grasa vegetal y leche en polvo (2,25 g); NaHCO₃ (0,50 g); NaCl (0,42 g); agua (7 ml). Las galletas se hornearon a 200 °C durante 10 min. Para determinar la calidad de las harinas para la producción de galletas se calculó el Factor Galletita (FG), definido como el cociente entre el diámetro promedio y la altura de 4 galletitas, y se evaluó también la textura y el color. Los resultados mostraron un efecto significativo (valor $p < 0,05$) de los genotipos en cuanto a la calidad galletitera (FG), observándose un FG mayor para el genotipo que presenta la mutación completa para la síntesis de amilosa respecto a las mutaciones parciales y el control. El efecto de la mutación total de los genes responsables de la síntesis de amilosa produjo cambios, estadísticamente significativo, en todos los parámetros de interés respecto a la viscosidad determinados por RVA. El conocimiento del efecto de la relación amilosa-amilopectina sobre la calidad galletitera permite utilizar otro factor para obtener galletitas más saludables evitando el uso de aditivos.

Palabras Clave: trigo waxy, calidad galletitera, perfil nutricional.



Snacks a base de charque de carne de vaca y llama

CARDOZO MB (1), GÓMEZ AA (1,2), DENTÍCE DA (1), GETAR Y (1), TERÁN BAPTISTA ZP (1,2)

(1) Universidad San Pablo Tucumán, Av. Solano Vera y Camino a Villa Nougúés, San Pablo, Tucumán, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Tucumán, Ayacucho 471, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

pteran@uspt.edu.ar

La carne es un alimento nutritivo y altamente consumido por la población, debido a la presencia de proteínas, aminoácidos esenciales, vitaminas del complejo B y minerales. Sin embargo, su elevada aw y nutrientes permiten que sea un excelente sustrato para el crecimiento de microorganismos y, por lo tanto, un producto perecedero con poca vida de estante y elevados costos de almacenamiento. La deshidratación es una técnica milenaria para la preservación de algunos alimentos, entre ellos la carne, sin embargo, actualmente no se encuentra muy extendida su aplicación en este alimento en particular. Si bien Argentina es uno de los principales productores y exportadores de carne bovina en el mundo, actualmente la carne de llama es una tendencia de consumo alternativa en constante crecimiento, debido a su mayor contenido de proteínas y menor proporción de grasas y colesterol en comparación con las carnes tradicionales. Teniendo esto en cuenta, el objetivo de este trabajo fue desarrollar un bocadillo o snack nutritivo a partir de carne deshidratada de diferentes fuentes y evaluar su aceptabilidad en la población de San Pablo, Tucumán. Para ello se evaluaron distintos protocolos de elaboración: selección de la carne, pesado y desgrasado, marinado (sal, especias), bridado y secado. Se realizaron análisis de pH, acidez y aw en la materia prima y el producto terminado. Por último, se realizó el análisis sensorial del producto final determinando su textura, sabor y aceptabilidad utilizando una escala hedónica de 5 puntos en un panel de consumidores no entrenados. Los resultados de pH, acidez y aw se encontraron dentro de los valores reportados por literatura (pH = 5,5-6,8; acidez = 0,006-0,01; aw = 0,6- 0,7). Los consumidores del panel sensorial en su mayoría desconocían la existencia del charque, o solo habían escuchado hablar de él sin haberlo probado nunca; se mostraron entusiastas en su consumo mostrando una preferencia por el charque de llama (>60%). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la aceptación del producto y sus características nutricionales, se puede lograr un mayor consumo de carne de llama y vaca mediante la elaboración de bocadillos o snacks deshidratados que posean una vida de estante extendida sin la necesidad de refrigeración, brindando a la población una alternativa saludable y nutritiva de alimentación.

Palabras Clave: carne deshidratada, snacks, llama, vaca.



Diseño de una barra de cereal a base de miel y productos regionales con alto valor nutricional de Jujuy

LAMAS, HÉCTOR A. E. (1); ROZO, VALERIA F. (1); COLQUI, RAFAEL A. (1); MÉNDEZ, MAGALÍ V. (2,3);
SÁNCHEZ, ANA C. (2,3)

- (1) Cátedra de Bromatología II - Facultad de Ciencias Agrarias, Alberdi N° 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agrarias, Alberdi N° 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (3) Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA CONICET-UNJu), Av. Bolivia 1239, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

ezelamas08@gmail.com

La provincia de Jujuy se caracteriza por la presencia de la Agricultura Familiar en su estructura agraria. En este contexto, la apicultura es una actividad complementaria que se realiza de forma artesanal y cumple un rol social y económico. Presenta una distribución regional concentrada en los departamentos de los Valles Cálidos y Templados y con una pequeña participación de la Quebrada, donde los volúmenes producidos y comercializados representan un porcentaje bajo a nivel nacional. Si bien se está teniendo continuidad en los últimos años, los apicultores de la zona tienen dificultades en la comercialización de los productos, los cuales se distribuyen solamente en el mercado local, venta al menudeo, y/o para consumo familiar. Es por esta razón, que el objetivo de este trabajo es desarrollar una barra de cereal a base de miel y productos regionales con alto valor nutricional de la provincia de Jujuy y que tenga una buena aceptación por parte de los consumidores, con la posibilidad de abrir un nuevo mercado. Para ello, se elaboraron tres tipos de barras de cereal que contenían mieles de las distintas zonas apícolas de Jujuy: Prepuna (Ocumazo), Transición Yungas -Chaco (Palma Sola), Yungas (Yala) y las mismas proporciones de quínoa y amaranto como principales ingredientes, la formulación de cada barra de cereal consistió: Avena 100 g, Miel 35 g, Copos de maíz 30 g, Orejones de durazno 20 g, Peras deshidratadas 15 g, Quínoa 10 g, Chocolate 10 g, Amaranto 5 g, Nuez 5 g, Maní 5 g, Almendra 5 g, 1 huevo, 1 cucharada de aceite de oliva y una cucharada de esencia de vainilla. Se determinó la humedad, cenizas, proteínas y lípidos según métodos oficiales. También se realizó un análisis sensorial mediante una prueba hedónica con 15 evaluadores seleccionados al azar. La barra de cereal con miel de Ocumazo presentó un 15,76% de humedad, 2,06% de cenizas, 14,01% de lípidos y 7,06% de proteínas, la barra con miel de Palma Sola obtuvo 20,8% de humedad, 2,04% de cenizas, 10,47% de lípidos y 8,22% de proteínas, y la barra con miel de Yala obtuvo 18% de humedad, 1,58% de cenizas, 11,55% de lípidos y 5,99% de proteínas. En relación al análisis sensorial para las barras con miel de Prepuna se cuantificó un 67% de aceptabilidad en el aroma, un 93% en el color y un 100% tanto para el sabor como la textura. La aceptabilidad para la barra con miel de Transición Yungas - Chaco fue la siguiente: 93% tanto en el aroma como en el color, 100% en el sabor y 80% en la textura; mientras que para la elaborada con miel de Yungas fue de un 87% tanto en el aroma, color y sabor; y un 93% en la textura. Los productos obtenidos presentan un buen perfil nutricional evidenciado en los análisis físico-químicos, como así también una buena aceptabilidad de acuerdo a sus características.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

organolépticas. Esta barra de cereal podría reemplazar a ciertas golosinas y crear cadenas de valor para las zonas marginales y de baja producción de la provincia, aumentando la utilización de productos regionales y fomentando el consumo de productos naturales beneficiosos para la salud y sin el agregado de químicos.

Palabras claves: cereal, miel, productos regionales, calidad, nutrición.



Desarrollo de un yogur firme elaborado con leche de cabra adicionado con pectinas como agente de textura

BUSTAMANTE RS (1), PAZ CD (1), DAL LAGO CC (1), PEREYRA MA (1), MIGNINO LA (1)

(1) IIDEAGROS, Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

lmignino@mdp.edu.ar

En la actualidad existe una fuerte tendencia al cuidado de la salud y los alimentos cumplen un rol importante en este estilo de vida. El consumo de leche de vaca se encuentra cuestionado debido a que se le atribuyen reacciones alérgicas y dificultades en la digestión. La leche de cabra en cambio, no presenta estos inconvenientes ya que posee un menor contenido de lactosa y sus proteínas y grasa se consideran antialérgicas y de alta calidad metabólica y digestiva. Además, es rica en vitaminas A, D3, D6 y B12, y presenta una mayor proporción de calcio. Otra particularidad de esta leche, es la presencia de factores bioactivos con propiedades anticancerígenas. Así, se considera a la leche caprina como un alimento funcional (función fisiológica definida y brinda beneficios específicos a la salud del consumidor). Elyogurt, un producto obtenido por la fermentación y coagulación de la leche, es rico en nutrientes y contiene gran concentración de microorganismos considerados probióticos. El yogurt puede presentar defectos como la formación de un gel de textura pobre con tendencia a la sinéresis o desuerado durante el almacenamiento, por lo que su textura es un atributo organoléptico de gran importancia, su palatabilidad se relaciona con la consistencia. Para impedir estos defectos, se adicionan hidrocoloides u otros estabilizantes, individualmente o combinados. La empresa Itaupé SA, una empresa familiar que elabora productos lácteos caprinos, con orientación hacia la producción de alimentos sustentables y la búsqueda de productos innovadores, planteó la posibilidad de elaborar yogurt con leche de cabra, y en el marco de un trabajo final de graduación de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos se desarrolló este trabajo, cuyo objetivo fue desarrollar un yogur firme con leche de cabra utilizando pectinas como agente de textura natural. Para la obtención de las pectinas se utilizó kiwi de descarte provenientes del cinturón frutihortícola de la zona, las pectinas se extrajeron aplicando el método de extracción acuosa asistida por calentamiento con microondas (relación sólido-agua 1:20; potencia: 640W y tiempo 17 minutos), con un rendimiento de extracción del 6,2%. Para lograr la textura deseada en el producto, se evaluó el efecto espesante de las pectinas (P) naturales obtenidas y un estabilizante comercial (E) tanto en forma individual como como combinados y en distintas concentraciones (%), los tratamientos fueron a) Control; b) P0,50%; c) E0,02%; d) E0,50% (E50); e) E0,75% (E75); f) P0,25% + E0,75% (P25-E75); g) P0,40% + E0,6% (P40-E60); h) P0,50% + E0,50% (P50-E50); estas combinaciones no superaron el 1% de la formulación. Los espesantes fueron incorporados previo a la pasteurización de la leche, pre-solubilizados. Se analizó visualmente la consistencia y la presencia de sinéresis. De las observaciones visuales la formulación óptima se obtuvo con 0,5 % de pectinas + 0,5 % de E, con la cual se logró obtener un yogur funcional de leche de cabra de textura firme, lisa, brillante y con buena resistencia a la sinéresis para el tiempo evaluado de 7 días desde la elaboración.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Palabras clave: leche fermentada, productos caprinos, alimento sustentable, estabilizante natural.



Estudio de propiedades texturales, reológicas y sensoriales de postres lácteos funcionales desarrollados a partir de lactosuero

CALDERÓN LM (1), ROZYCKI S (1), CUFFIA F (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos – Facultad de Ingeniería Química
Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe (cap.), Santa Fe, Argentina.
leo_caldera@hotmail.com

La revalorización del lactosuero supone una importante disminución del impacto ambiental, aumentando la sustentabilidad y rentabilidad de las empresas, con disminución de costos. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un Postre Lácteo (PL) de elevado valor nutricional, utilizando como hidrocoloides, Gelatina (G) y Almidón Modificado (AM), cuantificando su influencia sobre las características reológicas, texturales y sensoriales del producto final, optimizando su formulación. Se utilizó un diseño factorial, 2 variables (G y AM) en 3 niveles, variando sus concentraciones entre 0,3 a 0,9%. La formulación incluyó: suero parcialmente desmineralizado (65-70%), leche entera (5-8%), descremada (3-5%) y WPC 35 (3-5%), en polvo, crema (12-16%), sacarosa (3-5%), sorbato de potasio (0,06%), ácido cítrico (0,14%) y citrato de calcio (1,12%). Se determinó la composición fisicoquímica y se realizó reometría destructiva (viscosimetría con cilindros concéntricos y perfil de textura - doble penetración), calculándose parámetros representativos del comportamiento en flujo: índice consistencia (K) y comportamiento (n), índice tixotrópico (IT), resistencia máxima inicial (A), velocidad de ruptura estructural (B), consistencia, dureza, cohesividad, elasticidad, adhesividad, gomosidad, y masticabilidad. Los análisis se realizaron durante toda la vida útil del producto (30 días), almacenado a 4°C. Se realizó análisis sensorial (10°C), con panel entrenado de 8 evaluadores para un estudio descriptivo cuantitativo (QDA). Las intensidades de los descriptores (brillo, consistencia, uniformidad de la masa, cremosidad, aspereza, adherencia y sinéresis, entre otros), se puntuaron sobre una escala de 10 cm, no estructurada, anclada en 1 y 9 a mitad de vida útil (15 días). Los resultados fueron analizados con Statgraphics (Centurion XVI). Las muestras no presentaron variaciones estadísticamente significativas de los parámetros reológicos, ni fisicoquímicos, durante la vida útil, siendo el valor promedio del pH = 6,00 (acidez: 47,8 D°), aproximadamente constantes en el tiempo y con un Índice de Retención Agua (IRA%) siempre superior a 99%, sin sinéresis, presentado una excelente estabilidad del coágulo. Por Regresión Múltiple, con Variables Codificadas, se obtuvieron modelos matemáticos predictivos y descriptivos del sistema. Los parámetros reológicos presentaron una mayor dependencia directa con G, y menor con AM, durante la vida útil. Se observó un aumento de la consistencia sensorial, dureza, adhesividad, gomosidad y masticabilidad, con el aumento de G, con una influencia menor del AM. El índice de consistencia (K) aumentó con el incremento de G, presentando un comportamiento inverso para n, indicando un alejamiento del comportamiento Newtoniano. Los parámetros A y B (modelo Weltmann), presentaron una influencia directa con G y menor con AM. El perfil sensorial fue similar en la mayoría de las muestras, observándose elevado brillo, consistencia sensorial, suavidad superficial y cremosidad, baja aspereza, adherencia y sinéresis nula. La optimización de respuestas múltiples (función Deseabilidad), presentó concentraciones de 0,46% de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

G y 0,90% de AM, lo cual permite obtener un postre lácteo con características deseadas, similares a las de postres lácteos de primera marca del mercado Argentino. Se concluye que G gobierna las características reológicas y parcialmente las texturales del producto, mientras que AM la cremosidad y suavidad superficial. Ambos permiten anular la sinéresis. Agradecimientos: Pb Leiner SA – Santa Fe y Glutal SA – Esperanza, Santa Fe.

Palabras claves: hidrocoloides, reología, textura, sensorial, lactosuero.



Selección y entrenamiento de un panel de evaluación sensorial de alimentos en la Universidad Nacional de Rafaela

PAVÓN Y (1), MÉNDEZ L (1), GIMENEZ L (1)

(1) Facultad de Tecnologías e Innovación para el Desarrollo, Universidad Nacional de Rafaela, Bv. Roca 898, Rafaela, Santa Fe, Argentina.
yanipavon781@yahoo.com.ar

Los consumidores demandan a la industria alimentaria productos no sólo saludables y nutritivos, sino agradables sensorialmente. Conocer las tendencias en alimentación y bebidas permite a las empresas identificar nuevas oportunidades de negocio, aportarles ventajas competitivas en la innovación de productos y minimizar el riesgo de no ser aceptados. En este sentido, la caracterización sensorial proporciona una descripción completa de las particularidades de cada alimento y se aplica en el desarrollo de nuevos productos, reformulación de los existentes, control y mejoramiento de procesos, estudios de vida útil y comparación con técnicas instrumentales, entre otras. Dependiendo de los objetivos a alcanzar, las metodologías más tradicionales para caracterizar un alimento emplean paneles de jueces entrenados, quienes previamente deben pasar por diferentes etapas, quedando aquellos participantes con mejores habilidades sensoriales. Considerando lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo conformar un panel de jueces entrenados en la evaluación sensorial de alimentos dentro de la Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf). Para el reclutamiento, selección y entrenamiento se trabajó según las Normas Internacionales ISO 8586-1:1993. En una primera etapa, se convocó a personal docente, administrativo y alumnos de la UNRaf y profesionales de instituciones afines, como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, sede experimental Rafaela) y Universidad Tecnológica Nacional (UTN, sede Rafaela) que demuestren interés y motivación en participar en dicha actividad. De los 17 candidatos iniciales, 12 fueron los que lograron pasar todas las pruebas de selección: comprendiendo ensayos de gustos básicos, olores, colores, pruebas triangulares y ordenamiento por intensidad de textura. Como criterio de exclusión se tuvo en cuenta un porcentaje de aciertos mínimo, cuyo valor dependía de cada prueba. Durante el entrenamiento, se aplicaron pruebas de generación de vocabulario, ordenamiento por intensidad de atributos y análisis descriptivo cuantitativo, de manera de introducir a los evaluadores en el uso de escalas de intensidades, definición de descriptores, utilización de referencias para lograr su mejor formación. En todas las instancias se trabajó con productos del mercado y/o suministrados por otros grupos de investigación. Mediante el análisis estadístico correspondiente, se pudo observar el desempeño de cada panelista y del grupo en su conjunto para poder realizar acciones que permitan ir corrigiendo y mejorando los resultados, siendo importante realizar seguimiento y entrenamiento continuo al panel con el fin de garantizar la reproducibilidad, repetitividad y discriminación de los evaluadores. Todo esto brindará la formación inicial de un panel estable que pueda participar de futuras evaluaciones sensoriales que requieran empresas alimentarias o grupos de investigación, generando vínculos entre la Universidad y sectores públicos y privados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Calidad Tecnológica y Sensorial

Agradecimientos: Financiamiento recibido por la 1ª Convocatoria a Proyectos de Investigación UNRaf Res. N° 127/2018. Directora: Pavón, Yanina.

Palabras Claves: análisis sensorial, panel entrenado, análisis descriptivo cuantitativo.



Estudio de la percepción del consumidor en el consumo de colaciones y neofobia alimentaria para la formulación de nuevos productos a base de soja

PAVÓN Y (1), YANG YJ (2), CABALLERO S (1)

(1) Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, RN168 Km 0, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

yanipavon781@yahoo.com.ar

Una colación o snack refiere a un alimento ligero que puede consumirse entre las comidas principales. Numerosos estudios revelan que los alimentos a los que usualmente se recurre para saciar el hambre que “ataca” entre comidas representan cerca del 30% de las calorías diarias ingeridas, no son saludables y se consumen de manera desordenada. Surge entonces la necesidad de ofrecer colaciones que sean más saludables y de agrado para la población. Con la globalización, es posible disponer en los mercados de alimentos de diferente procedencia, como ser bebidas de soja, tofu, entre otros. Haciendo referencia a la aceptabilidad de nuevos alimentos, es posible relacionarla con el concepto de neofobia alimentaria, que se describe como la “resistencia a comer y/o evitar alimentos nuevos”. La falta de familiaridad con el consumo de soja y sus derivados genera muchas veces el rechazo de estos alimentos. Resultaría conveniente buscar alternativas culinarias, para la utilización de soja en colaciones, que generen una mayor aceptación por parte de los consumidores. Investigar la percepción del consumidor y los motivos de elección de un producto es importante para las industrias alimenticias, particularmente durante las etapas del desarrollo de nuevos productos y su estrategia de promoción. En este trabajo se realizó una encuesta online a 473 personas, con los objetivos de indagar sobre el consumo de colaciones, conocer la percepción del consumidor respecto a productos elaborados con tofu y okara (subproducto obtenido de la elaboración de bebida de soja) y explorar el nivel de neofobia alimentaria. Todas las respuestas se analizaron con análisis de frecuencias y porcentajes. Para la prueba de asociación de palabras se agruparon aquellas palabras con significado similar primero por categorías y luego éstas en dimensiones. Las diferencias estadísticas entre las frecuencias de mención de las dimensiones se estudiaron con la prueba de Chi-cuadrado. La consistencia interna de la escala de neofobia se estudió con la prueba Alfa de Cronbach. De los resultados obtenidos, aproximadamente el 96% de los encuestados reconoció consumir al menos 1 colación diaria en su dieta, preponderando, las frutas, infusiones y galletas como las preferidas. Por otro lado, el hogar, resulta ser el espacio principal donde se consumen las colaciones, tanto sea a media mañana o media tarde, y la mayoría de los encuestados (35,2%) compra sus colaciones directamente en el supermercado. Con respecto al consumo de productos untables, el 29,8% de los participantes refirió consumirlos entre 2 a 3 veces por semana y los quesos son los alimentos untables predilectos (82,1%). Las tostadas y galletas son el principal soporte para untar los productos (80,8%), pero también suelen consumirse solas. A través de la técnica proyectiva de asociación libre de palabras se identificaron las características sensoriales



y hedónicas, como las principales motivaciones de intención de consumo de productos tales como “queso untable”, “tofu”, “tofu untable”, “galleta”, “okara” y “galleta de okara”. En el caso de productos novedosos como el “tofu untable” y “galletas de okara”, la mayoría de los términos mencionados involucraron, el desconocimiento de los productos, la intención de consumo, encuadrándose en la dimensión de marketing, pudiendo concluir que estos resultados pueden utilizarse en la publicidad de los mismos y mejora de su comercialización. De la mano con estos resultados, la escala de neofobia permitió la caracterización de los participantes de la encuesta, denotando un muy bajo porcentaje de neofóbicos.

Palabras Clave: colación, tofu, okara, soja.



Impacto de la luz UV-C sobre la capacidad antioxidante y el coloren bebidas derivadas de matrices frutihortícolas

FUENTES S (1), FASCIGLIONE G (1), AGÜERO M (2,3), YOMMI A (4), CEROLI P (4), GOÑI G (3,5), CUCHI L (6)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Viamonte 430, C1053 CABA, Argentina.
- (3) CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.
- (4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (5) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mardel Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (6) CUBEN, SA,
gfasciglione@mdp.edu.ar

Las aguas saborizadas elaboradas a partir de frutas y hortalizas frescas son bebidas populares en el mercado debido a su carácter saludable y nutritivo. Los compuestos antioxidantes presentes en estos productos se han asociado a beneficios tales como la prevención de enfermedades cardiovasculares, neurológicas y oncológicas. De esta manera, recientemente, ha incrementado el interés por la aplicación de la radiación UV-C en alimentos frutihortícolas y sus derivados, por ser un proceso no térmico capaz de preservar las características del producto fresco desde el punto de vista microbiológico, así como también incrementar su vida útil. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la aplicación de tratamientos individuales de UV-C, sobre la capacidad antioxidante de aguas saborizadas naturales. Asimismo, se evaluaron parámetros cromáticos para determinar el efecto sobre las propiedades físicas del producto. Para ello se seleccionó 500 ml de una formulación de agua saborizada de manzana-limón elaborada a partir de 325 ml de agua y 175 ml de jugo concentrado, cuyas materias primas fueron 750 g de manzanas rojas (*Malus domestica*, Var. Red Delicious) y 50 g de limón (*Citrus Limon*, Var. Eureka). Para la obtención del jugo, la fruta fresca fue sometida a un lavado superficial por 10 min mediante inmersión con agua clorada (2ppm de cloro activo), y posteriormente de manera intacta a prensado en frío (<math><15^\circ</math>). Se tomaron alícuotas de 15 ml del agua saborizada que se colocaron en placas estériles de 15 cm de diámetro, alcanzando un espesor de 4 mm. Cada una de las muestras se sometieron a tratamientos individuales de UV-C en cinco dosis de exposición: breves (855 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$, 1710 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ y 2565 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$) y prolongados (3420 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ y 4275 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$), y una muestra control sin tratar, bajo condiciones de agitación constante (80 rpm). La capacidad antioxidante se midió por método colorimétrico utilizando el radical DPPH• (EC50%), y los parámetros cromáticos mediante colorímetro en el espacio CIELab*. Los resultados obtenidos demostraron un efecto significativo ($p<0,05$) sobre la capacidad antioxidante de las muestras tratadas con respecto al control, evidenciándose una tendencia hacia el incremento tanto en las muestras sometidas a dosis breves de 1710 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ y 2565 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$, como para la dosis prolongada de 3420 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$. En este último



tratamiento se evidenció el mayor incremento de la capacidad antioxidante, el cual fue de un 25% con respecto a la muestra sin tratar. En cuanto al análisis colorimétrico, no se observaron diferencias significativas en los valores correspondientes a los parámetros L* y b* en las muestras tratadas, sin embargo, pudo comprobarse un incremento del valor a* para la dosis de 3420 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$. Esta tendencia podría estar asociada a una modificación en la actividad de la fenilalanina amonio liasa (PAL) y en consecuencia, a un incremento de los compuestos flavonoides. En conclusión, este tratamiento podría resultar una alternativa prometedora para garantizar una menor pérdida de compuestos bioactivos, y en algunos casos, mejorar la calidad sensorial de los productos.

Proyectos: AGR618/20; 2019-PD-E7-I153-001. Alternativas tecnológicas en la preservación de bebidas derivadas de matrices frutihortícolas.

Palabras Clave: Tecnologías emergentes, Antioxidantes, Aguas saborizadas, color.



Producto análogo de carne a base de proteínas vegetales. Evaluación sensorial de la palatabilidad y del impacto sobre el apetito de los consumidores

PAVÓN Y (1), BARBOSA S (1), CARRARA C (1), FIORAMONTI S (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

yanipavon781@yahoo.com.ar

La producción de carnes para el consumo humano es causante de problemas relacionados con la contaminación ambiental, la deforestación y el agotamiento de los recursos naturales a la vez que provoca problemas de salud pública, por las cardiopatías isquémicas. La industria alimentaria ha comenzado a incursionar en el desarrollo de sustitutos cárnicos, que resulten capaces de imitar algunas de sus propiedades como la textura, el sabor y color de la misma. La sensación de saciedad aparece después de comer y evita ingestas futuras de alimentos antes del retorno del hambre. Previamente, el grupo de investigación ha desarrollado la formulación de un medallón vegano (con texturizado de soja y gluten de trigo como ingredientes principales, en relación 2:1) con características similares a la carne. El objetivo del trabajo fue evaluar la palatabilidad de medallones formulados a base de proteínas vegetales con características similares a un medallón de carne vacuna y analizar el efecto de su consumo sobre el apetito de los consumidores. Se convocaron 25 consumidores frecuentes de productos análogos de carne a los que se les presentó cada muestra codificada, cocida y servida entre panes. Cada participante se presentó el día del ensayo con un ayuno mínimo de 10 horas. El análisis se llevó a cabo utilizando Escalas Visuales Análogas para una evaluación de las sensaciones relacionadas al apetito (hambre, saciedad, plenitud y consumo prospectivo de alimentos) antes y durante 180 minutos posteriores al consumo del alimento. Estas escalas se representaron con líneas continuas de 10 cm con palabras ancladas en cada extremo, que expresan menor y mayor intensidad de la sensación percibida por el evaluador al responder preguntas sobre la palatabilidad del alimento y sensaciones relacionadas con el apetito (tales como hambre, saciedad, plenitud y consumo prospectivo de alimentos). Cada pregunta debió ser respondida: antes de ingerir la hamburguesa, una vez finalizada su ingesta y, luego, cada 30 minutos durante el período de las 3 horas posteriores al consumo. Las respuestas obtenidas se registraron como medidas de distancia (en mm) entre el extremo inicial y la marca realizada por cada participante. Las preguntas relacionadas a la palatabilidad (aparición visual, olor, sabor, retrogusto y apetecibilidad) del alimento sólo se respondieron una vez finalizada la ingesta. Se construyó una curva de la intensidad promedio para cada una de las 4 sensaciones de apetito evaluadas en función de tiempo, a partir de la cual se realizaron los análisis correspondientes. La sensación experimentada de hambre y saciedad por los panelistas a lo largo del tiempo fue similar para ambas muestras ($p > 0,05$). Durante el tiempo que duró la evaluación, se observó una disminución drástica de la sensación hambre (con una mayor saciedad) luego del consumo de los productos. Posteriormente, hacia el final del período de evaluación, la sensación de hambre/saciedad retornó a un nivel similar al inicial. La sensación de plenitud y el consumo prospectivo de alimentos



no varió entre ambas muestras ($p > 0,05$). En cuanto a la palatabilidad, se observaron diferencias en la apariencia visual y olor más intenso en el medallón vegano, mientras que el sabor, retrogusto y la apetecibilidad fueron similares.

Palabras Clave: análogo de carne, palatabilidad, saciedad.



Efecto de la relación soja/seitán sobre las propiedades texturales y sensoriales de una hamburguesa vegana como análogo de carne

BARBOSA CS (1), PAVÓN YL (1), FIORAMONTI SA (1), CARRARA CR (1)

(1) Área de Estudios Físicoquímicos de Alimentos, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. 1º de Mayo 3250, Santa Fe, Argentina.

sfioramonti@fiq.unl.edu.ar

Las recomendaciones nutricionales recientes sugieren una reducción del consumo de carne animal por los problemas de salud asociados a su consumo excesivo (enfermedades cardiovasculares, obesidad y ciertos tipos de cáncer, como el cáncer de colon) y problemas ambientales. Según los datos del Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina el consumo promedio de carnes rojas es de 57 Kg/persona/año aproximadamente, siendo elevado ya que la recomendación de la World Cancer Research Foundation es de 26 Kg/persona/año. Así, los análogos de carne surgen como una alternativa más saludable, intentando imitar el sabor y textura propios de la misma. El objetivo del trabajo fue desarrollar una formulación base para una hamburguesa vegana utilizando proteínas de gluten de trigo (seitán) y un texturizado de soja, entre otros ingredientes. Se evaluó el efecto de la relación seitán:soja (1:1, 2:1, 1:2) sobre las características texturales y sensoriales del producto. Se realizaron los siguientes ensayos: (i) determinación de la reducción del diámetro y rendimiento durante la cocción, (ii) análisis de perfil de textura (TPA) por doble compresión para simular masticación, analizando dureza, adhesividad, cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad, (iii) compresión uniaxial (Kramer) para determinar fuerza máxima, (iv) análisis sensorial descriptivo cuantitativo (panel de 12 jueces entrenados) utilizando una escala lineal de 10 cm no estructurada y anclada en los extremos para evaluar los atributos: aspecto y color de la superficie, olor característico a hamburguesa, dureza, cohesividad, masticabilidad, pastosidad, lubricación al paladar, flavor global y residual. Para el análisis estadístico se realizaron tests de ANOVA de una vía (LSD, $\alpha=0,05$).

Durante la cocción, todas las hamburguesas mostraron una reducción del diámetro aproximadamente del 3% y no se encontraron diferencias significativas entre las distintas proporciones de soja/seitán utilizadas. Sin embargo, la pérdida de peso por cocción sí fue mayor en las hamburguesas formuladas con mayor contenido de soja (1:2). Respecto de los parámetros determinados por TPA, no se observaron diferencias significativas entre las hamburguesas en cuanto a la dureza y adhesividad, pero se comprobó que los parámetros de elasticidad, cohesividad, gomosidad y masticabilidad fueron ligeramente mayores cuando se aumentó la proporción de seitán ($0,68\pm 0,2$, $0,57\pm 0,02$, $15,65\pm 1,63$, $10,45\pm 1,29$, respectivamente). Estos últimos resultados coincidieron con la tendencia observada en los ensayos para determinar la fuerza máxima de Kramer, que fue mayor en las hamburguesas con mayor contenido de seitán (2:1) ($556,44\pm 39,98$ N). En el análisis sensorial pudieron detectarse diferencias significativas en los parámetros de dureza, masticabilidad y pastosidad, que fueron mayores en las hamburguesas con mayor contenido de seitán (2:1) ($4,9\pm 0,1$, $8,3\pm 0,8$, $5,4\pm 1,2$, respectivamente) Por otro lado, el parámetro de lubricación al paladar fue ligeramente superior en las formulaciones con



mayores proporciones de soja (1:2) ($6,3\pm 1,0$). Finalmente, todas las muestras ensayadas obtuvieron elevados puntajes (cerca de 8) en lo que respecta al aspecto organoléptico del producto cocido (aspecto de la superficie, color, calidad global) y se identificaron distintos sabores residuales (ahumado, ajo, carne/salchicha, tostado, condimentos).

En este trabajo se logró formular una hamburguesa utilizando únicamente de ingredientes de origen vegetal, con buena aceptación sensorial como análogo de carne.

Palabras Clave: Hamburguesa vegana, Soja, Seitán, Análogo de carne.



Avance a la caracterización de las mieles de prepuna, Jujuy

COLQUI R (1), ROZO V (1), MENDEZ M (2), GALLARDO S (2), SÁNCHEZ A (2)

(1) Cátedra Bromatología 2, Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu, Alberdi 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias, INECO, CONICET, UNJu, Alberdi 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

rafaelcolqui@fca.unju.edu.ar

En la Quebrada de Humahuaca se practica la apicultura como una actividad productiva complementaria a las actividades rurales, como la agricultura, la ganadería y el turismo. Aunque se trabaja con recursos limitados, ésta actividad se sostiene entre los apicultores quebradeños, esto gracias al trabajo colectivo y al apoyo de organizaciones locales. Según estudios previos, se pudo corroborar que las mieles producidas en esta región son de buena calidad y cumplen con las normativas. Este trabajo tuvo como objetivo contribuir a la caracterización de las mieles de la región de Prepuna en la Quebrada de Humahuaca mediante análisis palinológico y fisicoquímico. Para ello, se determinó el origen botánico, pH, acidez libre, porcentaje de humedad, conductividad eléctrica, contenido de compuestos fenólicos totales e hidroximetilfurfural (HMF) siguiendo las metodologías estándares en un total de 12 muestras. En los análisis melisopolinológicos se identificaron un total de 32 tipos polínicos, entre los que se presentan como dominantes (D) Prosopis y Schinus areira. Además se destacan como tipos polínicos secundarios (S) Asteraceae, Baccharis, Brassicaceae, Caesalpinia trichocarpa, Rapistrum rugosum, Fabaceae y Verbenaceae. En relación a los análisis físicoquímicos, los valores de Hidroximetilfurfural en su mayoría no superaron los 10 mgHMF/Kg de miel y el 60% de las muestras analizadas registraron 5 o menos de 5 mg HMF/Kg de miel. Los valores promedios del contenido de Humedad de las mieles, como de Acidez libre se encuentran dentro de lo establecido por la legislación vigente. El pH de las mieles se halló entre 3,10 y 4,91, la Conductividad eléctrica registró valores desde 0,205 mS/cm hasta 2,040 mS/cm. En cuanto al contenido de fenoles totales de las mieles, solo una muestra supera los 100 mg AG/100 g miel. Los valores registrados de HMF, porcentaje de Humedad y Acidez libre, cumplen con las recomendaciones del C.A.A., destacándose el contenido de HMF de las mieles, muy por debajo de lo estipulado por esta norma. En promedio el valor de acidez libre (28 meq/Kg de miel), es similar al hallado en análisis previos en esta región. El valor promedio de pH obtenido en las mieles de Prepuna (4,07) se diferencia de otras regiones apícolas de la provincia por ser más ácida, correspondiendo en su mayoría al rango de valores perteneciente a mieles florales, sugiriendo el 33% de las muestras un ingreso de néctar extra floral. De acuerdo a los valores de conductividad eléctrica, la mayor parte son mieles provenientes de flores. Se destaca la producción de mieles monoflorales de Prosopis y Schinus areira, especies característica de la Prepuna que contribuyen al valor agregado de este producto apícola en la región. Los datos registrados se complementan a los hallados en ocasiones anteriores, siendo aún parciales para la región, resaltando la calidad fisicoquímica de las mieles de acuerdo a lo establecido por la legislación nacional.

Palabras clave: mieles, análisis fisicoquímico, análisis palinológico, quebrada de Humahuaca.



Reducing sodium intake of hot smoked atlantic mackerel and trout

FRAQUEZA MJ (1), RYBICKA I (2,3), FERNANDES H (1), GONÇALVES A (2,4), OLIVEIRA H (2,4),
MARQUES A (2,4), SILVA M (1,5), SERRANO C (6,7), SAPATA M (6), NUNES ML (2)

- 1) CIISA, Centre for Interdisciplinary Research in Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4AnimalS), University of Lisbon, Avenida da Universidade Técnica, 1300-477 Lisboa, Portugal
- 2) Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (CIIMAR), University of Porto, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos S/N, 4450-208 Matosinhos, Portugal
- 3) Institute of Quality Science, Poznan University of Economics and Business, al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań, Poland
- 4) Portuguese Institute of Sea and Atmosphere (IPMA, I.P.), Division of Aquaculture, Upgrading and Bioprospection, 1495-165 Algés, Portugal
- 5) MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, Guia Marine Laboratory, Faculty of Sciences, University of Lisbon (FCUL), Av. Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750–374 Cascais, Portugal
- 6) National Institute of Agriculture and Veterinary Research, Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157, Oeiras, Portugal
- 7) LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food— Research Center, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal
mjoaofraqueza@fmv.ulisboa.pt
nunes.leonor@gmail.com

In most European countries sodium (Na) intake exceeds the nutritional recommendations, being sodium chloride (NaCl) its main source. The consumption of seafood smoked products has increased in most countries; however, its salt content is variable and very often exceeds the WHO recommended daily intake values (< 5 g for adults). This has led to look for new alternatives to NaCl for use in dry or wet salting of fish for smoking. Therefore, the purpose of this study was to develop hot smoked mackerel (*Scomber scombrus*) and farmed trout (*Oncorhynchus mykiss*) with reduced NaCl/Na content as a potential solution towards healthier smoked seafood products, while keeping the quality and safety. The formulations for mackerel wet salting (5 and 100 g/L of brine) were: 100% NaCl, 75% NaCl+25% KCl, 50% NaCl+50% KCl and 25% NaCl+75% KCl. For trout dry salting (4% salts+1% yellow sugar) the formulations were: 50% NaCl+50% KCl, 25% NaCl+75% KCl (both with/without addition of a masking agent), 50% NaCl+50% microencapsulated extracts of spices and aromatic plants (ME), 75% NaCl+25% ME, 100% NaCl. Hot smoking followed a traditional protocol in a semi- industrial smokehouse (SIMIA, Portugal). Products were evaluated through physicochemical, instrumental, sensory and microbiological analyses. Technological yields, proximate composition, texture, colour, water holding capacity, pH, water activity and process hygiene and safety indicators (total viable counts, Enterobacteriaceae and *L. monocytogenes*) observed in both products were not significantly affected by formulations used. Regarding smoked mackerel, the highest sensory scores were attributed to products prepared with 5% brines based on 75% NaCl+25% KCl formulation. It represented the most



desirable taste attributes of negligible bitterness and adequate saltiness, which corresponded to 1.70 g of NaCl, 0.68 g of Na and 1.23 g of K/100 g of product. For trout, formulations containing 50 and 75% KCl allowed for a reduction in Na/NaCl between 45 and 63% as well as significant increases in K. In those with ME (25 and 50%) the reductions were between 34-54% with no significant increases in K. The most desirable sensory attributes (negligible bitterness/adequate saltiness) were obtained with 25% KCl and 25 and 50% ME. Thus, replacing NaCl with KCl (around 30%) or ME could be an attractive strategy for consumers following low-sodium diets, and for the industry to meet the current demand for low Na content smoked products.

ACKNOWLEDGEMENTS This research was supported by national funds through Cleansmoke (LISBOA-01-0247-FEDER-068048) project as well FCT projects: IDB/04077/2020, UIDB/ 04423/2020 and UIDP/04423/2020). The authors would like to thank to the company FMSI, Lda. for the free supply of MP produced at a semi-industrial scale.

Palabras Clave: Seafood, smoking, salting, salt reduction.



Caracterización nutricional y compuestos bioactivos en tres genotipos de mashua (*tropaeolum tuberosum* ruiz y pavón) de diferentes zonas agroecológicas de puno

COLOMA A (1), FLORES E (1), QUILLE G (1), ZAIRA A (1), APAZA J (1), CALSINA WC (1), HUATA P (1), INQUILLA J (1), HUANCA F (1)

(1) Instituto de Investigaciones Socioeconómicas y Agrobiodiversidad (IISA), Universidad Nacional del Altiplano – Puno, Av. Floral 1153, Puno, Peru.

acoloma@unap.edu.pe

El Mashua o isaño (*Tropaeolum tuberosum* R. & P.) es un tubérculo de los andes. Es originario entre Perú y Bolivia, ha crecido desde hace miles de años, pero su cultivo se ha extendido a otros países fuera del altiplano como Ecuador, Venezuela, Colombia y Argentina. Tiene una alta diversidad genética y es reconocido como una planta nutricional y medicinal. Se utiliza en medicina para el tratamiento contra enfermedades de la piel, hígado, riñones, pulmonares, urinarias, próstata, es anticancerígeno y actúa como un agente diurético. Las propiedades promotoras de la salud son atribuidas a vitaminas, minerales, antioxidantes fenólicos, aminoácidos, fibras y otros. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de las zonas agroecológicas de producción sobre las características fisicoquímicas y contenido de compuestos bioactivos en tres genotipos de mashua. Fueron recolectadas tres genotipos de mashua (amarillo, morado y amarillo-morado) de cuatro zonas agroecológicas de la región de Puno, Perú (Collao, Chucuito, Puno y Yunguyo). Se evaluaron las características nutricionales (composición proximal, minerales, vitaminas y aminoácidos) y compuestos bioactivos (antocianinas totales, flavonoides totales, fenoles totales, actividad antioxidante y taninos totales). Los resultados mostraron que los genotipos estudiados de diferentes áreas agroecológicas diferían significativamente en vitaminas, aminoácidos y compuestos bioactivos. Sin embargo, las características nutricionales de la mashua amarilla, morada y amarilla-morada no se vieron afectadas. Se demostró que sus tubérculos son fuentes importantes de proteína y fibra. El análisis nutricional reveló valores elevados de fósforo y potasio, así como cantidades considerables de vitamina C. Las cantidades de aminoácidos libres totales en los genotipos oscilaron entre $2,73 \pm 0,450$ mg/g de materia seca (MS) y $6,825 \pm 0,450$ mg/g de MS. Del genotipo morado se obtuvieron valores importantes de antocianinas totales, flavonoides totales, fenoles totales, contenido de taninos y actividad antioxidante. La mashua tiene una fuente importante de macronutrientes y micronutrientes, podría ser considerada como una fuente novedosa y económica de compuestos bioactivos para su potencial uso en alimentos funcionales y nutraceuticos.

Palabra clave: Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz y Pavón), zona agroecológica, genotipo, compuestos bioactivos, aminoácido, caracterización nutricional.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

INGENIERÍA



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**





Aprovechamiento del residuo del escarificado de la semilla de quinoa

GALLARDO G (1), AMBROSI V (1), POLENTA G (1), ORCASITAS E (2), GERBI P (2), PAZOS A (1)

(1) Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA, Los Reseros y las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina.

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA-IPAF-NOA Posta de Hornillos Quebrada de Humahuaca-Jujuy, Argentina

pazos.adriana@inta.gob.ar

La quinoa antes de ser consumida debe ser descascarada para reducir el contenido de saponinas, ya que éstas se concentran en la cáscara. El residuo generado a partir de esta operación constituye una interesante fuente de compuestos de valor, los cuales podrían ser identificados y recuperados, en línea con la meta 12.5 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS - reducción en la generación de desechos mediante la prevención, reducción, reciclado y reutilización), evitando al mismo tiempo un potencial problema ambiental.

El grupo de trabajo del IPAF-NOA diseñó una escarificadora para separar la cáscara del grano. El residuo obtenido luego del escarificado genera un problema ambiental que debe ser tenido en cuenta, por lo que resulta sumamente interesante su caracterización fisicoquímica para evaluar posibles usos y/o aplicaciones. El contenido proteico estimado es relativamente elevado, del orden del 14%. En consecuencia, el objetivo del trabajo fue desarrollar/optimizar un proceso que permita concentrar las proteínas a través de extracciones ácido base, y estudiar los productos mayoritarios obtenidos.

En función de esto, se molió como primer paso la cáscara de quinoa, para luego proceder a estudiar los métodos de extracción. Se realizaron un total de 6 ensayos, variando la temperatura en la etapa de solubilización (temp. ambiente y 50°C) y el pH (8, 9 y 10) de extracción proteica, utilizando en todos los casos 4,5 como pH de precipitación. Se partió de una suspensión acuosa al 10% de polvo de cáscara de quinoa y llevada al pH de solubilización con agitación constante durante 40 min. Luego se procedió a separar el precipitado (p1) del sobrenadante (S1) mediante centrifugación (2500 rpm, 40 min). A continuación, S1 fue llevado a pH 4,5 durante 40 min a temp. ambiente con agitación constante, obteniéndose un precipitado concentrado en proteínas (p2), luego de centrifugar durante 40 min. Se determinó en todas las fracciones el contenido de proteínas totales por el método de Kjeldahl, el contenido de fibra alimentaria por método enzimático, el contenido de humedad y el contenido de cenizas por método gravimétrico. Al analizar todos los resultados obtenidos se puede concluir que las condiciones de solubilización que permitieron obtener el mayor porcentaje de proteínas (55,6% en base seca), fueron pH8 y 50°C, sin embargo, el mayor porcentaje de fibra dietaria total fue encontrado en p1 (32,8% sbs) fue en el ensayo realizado a pH10 y 50°C. Se prevé continuar con los ensayos a mayor escala con la finalidad de calcular de los rendimientos correspondientes a cada etapa de la extracción. También se plantea estudiar el valor biológico del concentrado proteico, mediante de la determinación del perfil completo de aminoácidos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: Aprovechamiento de subproductos, cáscara de quinoa



Investigación preliminar sobre el uso de *Saccharomyces cerevisiae* como vehículo para encapsular compuestos fenólicos

ANTÓN M (1), COLOMBO A(2), BARRIENTOS V (3), AGUIRRE A (1,2,4), BORNEO R (1,2,4)

1. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos ICYTAC-CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Juan Filloy S/N, Córdoba, Argentina.
2. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba., Av. Vélez Sarsfield, Córdoba, Argentina.
3. CEPROCOR, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Gobierno de Córdoba, Álvarez de Arenales 180, Córdoba, Argentina.
4. Instituto Superior de Desarrollo, Investigación y Servicios en Alimentos (ISIDSA). SECYT. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

mica.anton@agro.unc.edu.ar

El ácido gálico (ácido 3,4,5-trihidroxibenzoico), AG, es uno de los compuestos fenólicos más frecuentemente encontrado en frutas y vegetales. Diversas investigaciones han demostrado su alta capacidad antioxidante. Sin embargo, el AG posee una fuerte astringencia y tiende a autooxidarse o degradarse durante el procesamiento de alimentos, sobre todo a elevadas temperaturas, lo que puede limitar sus potenciales aplicaciones en las formulaciones de alimentos funcionales. A fin de proteger compuestos bioactivos, como el AG, se puede utilizar el proceso de microencapsulación en diversas matrices. En este trabajo se realizó una investigación preliminar sobre el uso de levadura panadera (*Saccharomyces cerevisiae*) como matriz de encapsulación del AG. El proceso de encapsulación se realizó utilizando células de levadura plasmolizadas (LP) y levadura no plasmolizadas (LNP). Para la plasmólisis, las levaduras se mezclaron con una solución al 10% de NaCl y fueron incubadas a 45°C con agitación (77 rpm) durante 24 hs. Las células de LP se recogieron por centrifugación a 4100 g durante 10 min a 4°C. Luego de varios lavados con agua destilada, el pellet fue almacenado a -40°C y liofilizado. La LNP se mezcló con una solución al 10% de etanol y se le realizaron lavados con agua destilada. Las células de levadura se recogieron por centrifugación a 2100 g durante 5 min a 8°C. El pellet fue almacenado a -40°C y luego liofilizado. Las microcápsulas de AG fueron elaboradas mediante infusión de LP y LNP con AG en agua (100%) y solución etanol-agua (50%) en baño con agitación (140 rpm) por 16 hs a 45°C. Se evaluó el efecto del tipo de material inicial (plasmolizada/no plasmolizada) y del solvente utilizado en la Eficiencia de Encapsulación (EE, %) y el Rendimiento de Encapsulación (RE, %) calculado como $EE(\%) = \frac{MagE}{MTag} \cdot 100$ y $RE(\%) = \frac{MagE}{Mm} \cdot 100$, donde MagE corresponde a la masa de AG encapsulado, MTag a la masa total de AG añadida inicialmente, y Mm a la masa de las microcápsulas de células de levadura resultantes. También, se estudió el efecto del tipo de levadura utilizada (plasmolizada y no plasmolizada) en el color del material final a tiempo 0 y a 30 días. Los resultados mostraron que los valores de EE de las muestras oscilaron entre 3 y 40%, mientras que el RE de las microcápsulas estuvo en el rango de 1-10%. Con respecto al color, el proceso de elaboración tuvo un efecto de blanqueamiento en comparación con el material original (mayores valores de L). Sin embargo, a los 30 días todas las muestras fueron más oscuras (menores valores de L). Las



microcápsulas de LP y LNP elaboradas con 100% de agua tuvieron un mayor grado de oscurecimiento que las elaboradas con 50% de etanol. Estos resultados muestran que es posible encapsular AG en una matriz natural, reconocida como segura en las listas de aditivos GRASS, para ser utilizada posteriormente en el desarrollo de alimentos funcionales.

Palabras clave: Ácido gálico, microencapsulación, *Saccharomyces cerevisiae*.



Polisacáridos insolubles de soja como agentes emulsificantes en emulsiones ácidas O/W

MOSCOSO OSPINA YA (1,2), PORFIRI MC (1,2), CABEZAS DM (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

dario.cabezas@unq.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue obtener diferentes fracciones de polisacáridos insolubles de soja ISPS como agentes emulsificantes en emulsiones ácidas O/W. Estas fracciones se obtuvieron en condiciones ácidas (pH 3.0, 120°C, 90 min), después de la extracción alcalina de diferentes fracciones de okara a pH 9 (65°C, 35 min) sin sonicar (Fracción ISPS, proteínas: 41.0%) o utilizando dos procesos diferentes de ultrasonido (Sonics Vibracell, 75% de potencia, 10 min): pre extracción alcalina generando la fracción S-ISPS (proteínas: 55.5%) o pos extracción alcalina obteniendo la fracción ISPS-S (proteínas: 34.2%). Las tres fracciones se dispersaron al 1 y 2% p/p en buffer citrato 10 mM y 0.03% de azida sódica, ajustando el pH a 3.0 y 4.5. estas dispersiones fueron utilizadas como fase acuosa en la preparación de emulsiones (O/W, Φ_m :0.3) en 2 etapas. Primero, se utilizó un agitador tipo rotor estator (Ultraturrax, 20.000rpm, 2min) generando las emulsiones gruesas y luego se sonicaron (75% potencia, 2 minutos) formando las emulsiones finas. El contenido de proteína soluble se determinó usando el método espectrofotométrico de Lowry modificado usando BSA como proteína estándar. La estabilidad global de las emulsiones se determinó por dispersión de luz en un analizador vertical de Turbiscan Lab (Formulation, Francia) a una longitud de onda ($\lambda=850$ nm) en celdas cilíndricas (80 mm), se registraron los valores de backscattering (BS%) y transmitancia (T%). la distribución de tamaño de partícula DTP se realizaron en un analizador Malvern Mastersizer 2000-E (Malvern instruments, Reino Unido), con índices de refracción de la fase dispersante 1.33 y de la fase dispersa 1.52, a partir de esto se obtuvieron los diámetros promedios de De Brouckere D [4,3]. Las emulsiones finas fueron almacenadas a temperatura ambiente durante 28 días. Todas las emulsiones independientemente del valor del pH presentaron una disminución del tamaño de partícula al aumentar del 1 al 2% el contenido de las fracciones de polisacáridos. A pH 3, ISPS-S presentó el menor tamaño de partícula inicial (10 μ m), frente a ISPS (25 μ m) e ISPS-S (30 μ m) utilizando su máxima concentración. En cambio, a pH 4.5, todas las fracciones generaron un leve aumento de este parámetro de alrededor de 5 μ m. Por otro lado, todas las fracciones estudiadas permitieron la obtención de emulsiones estables frente a los procesos de desestabilización por cremado y/o coalescencia, con valores de BS% mayores al 80%. En ambos pH, la fracción S-ISPS presentó un leve aumento de la solubilidad de la proteica frente a las otras dos fracciones (ISPS, y ISPS-S). Como conclusión de estos ensayos, se determinó que los polisacáridos insolubles de soja permiten la formulación de emulsiones estables en un lapso superior a los 28 días. La estabilidad de estos sistemas podría ser atribuida tanto a las características composicionales de las fracciones como a los efectos sobre las características estructurales y funcionales que genera la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

aplicación de tratamientos de ultrasonido de alta energía sobre las macromoléculas que los componen.

Financiamiento: PICT 2015–0084, Programa UNQ 53/1037.

Palabras Clave: okara, ISPS, emulsiones O/W, ultrasonido, estabilidad.



Estudio de alternativas de proceso para la disminución de pesticidas en productos enriquecidos de tocoferoles naturales.

LAORETANI D (1), FISCHER C (2), IRIBARREN O (2)

(1) INGAR –CONICET -UTN, FBCB – UNL. Santa Fe Capital, Santa Fe, Argentina.

(2) INGAR –CONICET -UTN, Santa Fe Capital, Santa Fe, Argentina.

laoretanid@santafe-conicet.gob.ar

cfischer@santafe-conicet.gov.ar

iribarr@santafe-conicet.gov.ar

Los pesticidas son compuestos orgánicos sintéticos que son aplicados al cultivo para conservar la calidad del grano o semilla durante su producción, su cosecha, transporte o almacenamiento. Los cultivos como soja, maíz, girasol, entre otros, son la materia prima para la obtención de aceites vegetales comestibles. Durante el proceso productivo, los pesticidas pasan del grano/semilla al aceite, más aún aquellos pesticidas solubles en hexano o fase oleosa. Su presencia en el cuerpo humano está asociada a cáncer de mama, anemia aplásica, efectos carcinogénicos y mutagénicos, nacimiento de niños prematuros con bajo peso y talla, entre otras. Durante el proceso de refinación del aceite, los pesticidas pasan a formar parte de los subproductos de proceso. La etapa de desodorización de aceites separa casi en su totalidad los pesticidas, generando como subproducto el destilado de desodorización de aceites. Este subproducto es una fuente económica y natural de tocoferoles y fitoesteroles. En el presente trabajo se estudian distintas alternativas de diseño para reducir la concentración de pesticidas en el DDO. Se estudian etapas de proceso de desodorización del DDO con diferentes configuraciones y adaptaciones, manteniendo como objetivo disminuir el contenido de pesticidas en el producto enriquecido en antioxidantes naturales. Se diseñaron, modelaron y optimizaron una columna de desodorización y un stripper, ambos adaptados y considerando una producción de DDO de una industria santafecina de mediana escala. El trabajo se desarrolló en el software de optimización orientado a ecuaciones GAMS (General Algebraic Modeling System) a través de modelos no lineales, optimizando variables de proceso para el diseño de los equipos. Los resultados muestran una importante disminución de la presencia de pesticidas en el DDO, para un tamaño de equipo acorde a los aplicados a nivel industrial.

Palabras Clave: Destilado de desodorización de aceites, Pesticidas, Desodorización



Determinación experimental de parámetros relacionados con las cinéticas de hidratación y depolimerización de un gel de alginato de calcio

ORONÁ JD (1), ZORRILLA SE (1), PERALTA JM (1)

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET), Güemes 3450, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
jorona@intec.unl.edu.ar

El alginato de calcio es ampliamente usado como material encapsulante de ingredientes activos alimentarios (lípidos, vitaminas, antioxidantes, etc.) que deben liberarse en condiciones intestinales. En algunos casos, los activos encapsulados son poco solubles en soluciones acuosas y su liberación es determinada por las características de hidratación y de depolimerización del material encapsulante. Por lo tanto, la determinación experimental de los parámetros asociados a estos mecanismos es muy importante. El objetivo del presente trabajo fue determinar experimentalmente el coeficiente de difusión efectivo de agua ($D_{w,eff}$) a 37 °C y la constante cinética de depolimerización de la matriz (k_m), en un gel de alginato de calcio y en condiciones intestinales simuladas. Para la determinación de $D_{w,eff}$ se usaron geles de alginato de calcio preparados a partir de una solución de alginato de sodio al 2% (m:m) y una solución de CaCl_2 de 250 mM. Se realizaron experimentos de flujos difusivos transientes a 37 °C usando una celda de difusión de dos compartimientos conectados por un disco del gel en estudio. En cada compartimiento se colocaron iguales volúmenes de solución con diferentes concentraciones de un soluto que se usó como trazador (urea). Los valores de difusividad del trazador fueron estimados suponiendo que su transporte y la hidratación del gel siguen la segunda ley de Fick. Luego, se estimaron los valores de $D_{w,eff}$ en base a la difusividad del trazador. La cinética de depolimerización de la matriz se determinó a partir de experimentos de elución de calcio desde partículas de alginato de calcio ($1,12 \pm 0,08$ mm de radio y $610,2 \pm 20,0$ mg $\text{g}_s \text{s}^{-1}$ de humedad) obtenidas por gelificación en frío, hacia una solución buffer fosfato de pH 7,4 a 37 °C (condiciones intestinales simuladas). El parámetro k_m fue calculado suponiendo una cinética de primer orden. En base a los experimentos de difusión en los geles de alginato de calcio, se obtuvo un valor de $D_{w,eff} = 2,256 (\pm 0,385) \times 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$. A partir de los experimentos de elución de calcio, se obtuvo un valor de $k_m = 9,72 (\pm 1,80) \times 10^{-9} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Estos valores se encuentran en los órdenes de magnitud de los valores reportados en la literatura para materiales similares.

Palabras Clave: encapsulante, activos alimentarios, coeficiente de difusión, constante cinética.



Aplicación de modelos matemáticos al secado de frutillas, obtención de harinas integrales y control del color del producto final

LUISETTI J (1), BALZARINI MF (1), LUCERO H (1), REINHEIMER MA (1), STOPPANI F (1), CIAPPINI MC(1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de los Alimentos (CIDTA), Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional. Zeballos 1341, Rosario, Santa Fe, Argentina.

jluisetti@frro.utn.edu.ar

En nuestro país el área cubierta por cultivos de frutilla es de 1.000 hectáreas, con una productividad aproximada de 30.000 T anuales. Coronda, una de las zonas más importantes a nivel nacional, cosecha frutillas con elevado valor económico y grandes posibilidades de industrialización. La falta de conocimiento técnico, la poca tecnología aplicada al manejo post-cosecha y su corta vida útil son algunos de los principales problemas que afectan a este cultivo, reduciendo su periodo de comercialización. Sin embargo, las frutillas pueden deshidratarse y molerse para obtener harina integral, con diversas aplicaciones como la alimentación animal y la fortificación de matrices alimenticias para otorgarles cualidades antioxidantes y colorantes, entre otras. El objetivo de este trabajo fue modelar la cinética de secado de frutillas y obtener harinas con potenciales aplicaciones como ingrediente alimentario. Se emplearon modelos fenomenológicos que permiten predecir la cinética del proceso, el contenido final de humedad y los parámetros difusionales acorde a la ley de difusión de Fick. Se utilizaron frutillas de variedad San Andrea, cosechadas en Coronda, Santa Fe (Argentina, 2021). Las muestras fueron despalilladas, lavadas con agua potable y fileteadas, mediante cuatro cortes transversales. Las rodajas se secaron a 60°C, 70°C y 80°C en una estufa con circulación forzada de aire, siendo la velocidad del aire de secado de 0,7 m/min. El tratamiento térmico se aplicó hasta obtener peso constante. El producto deshidratado obtenido a las distintas temperaturas fue molido con un molino de cuchillas hasta que la totalidad del mismo pasó por un tamiz malla 40 ASTM. Se midieron los parámetros de color de las muestras molidas mediante una cámara digital bajo una iluminación estandarizada y uniforme. Las imágenes digitales se procesaron utilizando el software Image J (complemento Color Space Converter) para obtener los parámetros L* (luminosidad), a* (verdoso/rojo) y b* (azul/amarillo). Se ensayaron los modelos exponencial, logarítmico, polinómico, ley de potencia y el propuesto por Midilli, a través de regresiones no lineales, utilizando el programa Polymath 6.1. Para todos los modelos propuestos se evaluó la bondad de ajuste de los datos experimentales mediante el coeficiente de determinación (R²) y la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE). El incremento en la temperatura de secado disminuyó el tiempo del proceso e incrementó la velocidad de secado, requiriéndose 490, 440 y 360 minutos para esta operación, a 60, 70 y 80 °C, respectivamente. El modelo polinómico presentó el mejor ajuste con R² = 0,997 para 60 y 80 °C e igual a 0,995, para 70 °C. Con respecto al color, se realizó una prueba de Tukey y se hallaron diferencias significativas (p < 0,05) para los tres parámetros entre la muestra sin tratar y las deshidratadas a las tres temperaturas de operación. Mientras que para a*, además se encontraron diferencias significativas (p < 0,05) entre las muestras tratadas a 60°C y 80°C. Esta modificación en el color podría utilizarse como parámetro de control para la operación de secado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: frutillas, secado, modelos de secado, antioxidantes, color.



Modelado del secado de granos de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd. var. Hualhuas) y su efecto sobre el coeficiente de difusión

LUISETTI J (1), BALZARINI MF (1), CIAPPINI MC (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de los Alimentos (CIDTA), Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional. Zeballos 1341, Rosario, Santa Fe, Argentina.

jluisetti@frro.utn.edu.ar

En general y con el propósito de adecuar el contenido de humedad para asegurar su conservación, es necesario exponer los granos de cereales y pseudo-cereales a la operación de secado. En el caso de la quinoa, también se debe someter al secado cuando los granos son desaponificados por el método húmedo. El objetivo de este trabajo fue determinar la cinética de secado para distintas condiciones operativas de granos de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd. var. Hualhuas), para el diseño, la optimización y el control del proceso. Las condiciones operativas ensayadas fueron: temperaturas de 40°, 60° y 80 °C y velocidades de aire de 0,2 y 0,7 m/s. Para calcular el contenido de humedad, los pesos de los productos parcialmente deshidratados se registraron a intervalos de tiempo regulares, usando una balanza digital (precisión $\pm 0,1$ mg). Para describir el proceso, se empleó un modelo matemático radial utilizando la ley de difusión de Fick, implementado en el Sistema de Modelado Algebraico General (GAMS). El modelado se utilizó para representar las variaciones temporales del contenido de humedad promedio y determinar los coeficientes de difusión del proceso. Para la aplicación del modelo de secado en GAMS, fue necesario establecer la forma geométrica de los granos. Con ese fin, se midieron largo, ancho y espesor del grano de quinoa y se determinó su esfericidad. Esta resultó igual a $0,82 \pm 0,02$ mm y permitió asumir la forma esférica, con $1,99 \pm 0,05$ mm de diámetro. Se discretizaron las ecuaciones que interpretan las condiciones iniciales, de simetría y de contorno en la interfase para el secado convectivo, utilizando el método de diferencias finitas central (CFDM) implícito. Para estimar los coeficientes de transferencia de masa, se adoptaron correlaciones informadas en la literatura, con el fin de reducir los grados de libertad del modelo y facilitar la resolución de los modelos de programación no lineales (NLP). El modelo resultante involucró 4052 variables y 3547 restricciones. Se obtuvieron valores de difusividad efectiva de la humedad entre $2,52 \times 10^{-10}$ y 10^{-9} m²/s. Al realizar una prueba de comparación de Tukey para las tres temperaturas de secado, se hallaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el coeficiente de difusión para ambas velocidades del aire de secado ensayadas. El coeficiente de difusión del agua aumentó con el incremento de la temperatura del aire, dado que temperaturas de secado más altas promueven una mayor movilidad del agua en los sistemas alimentarios, desde el interior hasta la superficie y aumentan la difusividad efectiva de la transferencia de masa. Los resultados obtenidos se encontraron dentro de los valores publicados. Los datos experimentales obtenidos permitieron validar el modelo de secado propuesto, habiéndose obtenido coeficientes de determinación entre 0,991 y 1,000, para las distintas temperaturas y velocidades de secado. El ajuste entre los valores experimentales y estimados demostró que el modelo propuesto se puede aplicar a la descripción precisa de las curvas de secado experimentales, para los granos de quinoa.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras clave: quinoa, secado, modelado, GAMS.



Efecto del pH y la Presión de Homogenización sobre las Propiedades de Flujo en Bebidas Lácteas a partir de Lactosuero

LEURINO L (1), CORTEZ-LATORRE JD (1), ROZYCKI, D (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos - Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe - Argentina.

ju_diecor@hotmail.com

La utilización de lactosuero como ingrediente para la elaboración de alimentos ha incrementado, siendo los más habituales los lácteos, cárnicos, panificados y suplementos dietarios, por lo cual es importante estudiar su comportamiento cuando durante los diversos procesos productivos, como tratamientos térmicos, homogeneizado, fermentado, acidificación, entre otros. En el presente trabajo se propone estudiar la influencia de la variación del pH y la presión de homogeneización (P) sobre los parámetros reológicos (flujo) de una bebida láctea a base de lactosuero. Para ello se estableció un diseño factorial de superficie de respuesta (2 factores con 3 niveles), cuyas variables codificadas fueron el pH (4,6, 5,5 y 6,4) y P (sin homogeneizar, 25 y 50 bar). La bebida se formuló con 84% de suero, leche en polvo entera y descremada, WPC y sacarosa, hasta alcanzar una concentración de sólidos totales de ~22%. Los ingredientes fueron mezclados, pasteurizados, acidificados con ácido láctico y posteriormente homogeneizados. Las bebidas fueron analizadas a las 36 horas de su elaboración, mediante reometría destructiva con un reómetro (Haake Mars 40) con geometría de cilindros concéntricos. Se realizó una rampa ascendente-descendente continua con un gradiente de deformación de 0 a 200s⁻¹. Se registró la viscosidad aparente a distintos gradientes de deformación - GD ($\mu 50$, $\mu 100$, $\mu 150$ y $\mu 200$). Además, mediante modelos reológicos se determinó el índice de comportamiento (n), índice de consistencia (K) y límite de fluencia (τ_0). Asimismo, se determinó el área entre curvas (histéresis) (IT: Índice de Tixotropía). Utilizando el software Statgraphics Centurion XV se realizó el análisis estadístico y modelado de las variables respuestas (Regresión Múltiple, con variables codificadas). La viscosidad (curva ascendente del reograma) disminuyó a medida que el pH y P aumentaron. Se pudo observar que, a bajos GD (50s⁻¹), el pH influye aproximadamente 4 veces más que P. Sin embargo, cuando los GD fueron mayores, el pH tuvo un efecto de un poco más del doble que la P. Por otro lado, cuando se analizó los valores de viscosidad aparente de la curva inferior, se observó una tendencia similar a la curva superior, presentando el pH un efecto dos veces mayor que P, en todos los GD analizados. Los valores de K y τ_0 también disminuyeron a medida que aumentó el pH y P en ambas curvas. Por el contrario, se observaron valores bajos del índice de consistencia (n), cuando el pH y P fueron menores, pero al aumentar ambas variables, el comportamiento de la bebida tiende a ser más líquida, acercándose n a 1 (fluido Newtoniano). Además, se observó que el pH influye 12 veces más que P al analizar IT, siendo el comportamiento menos tixotrópico a medida que el pH aumenta. Se concluye que la combinación de pH y presión influyen notoriamente sobre el comportamiento reológico, lo cual permite obtener una variedad de bebidas a partir de una misma formulación. No obstante, un pH muy bajo induce la separación de fases en la bebida.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: Bebida láctea, lactosuero, reología.



Microfluidic generation of curcumin-loaded albumin nanoparticles by solvent-shifting precipitation in core-sheathflows

MINETTI F (1), MENGATTO LN (1), OLIVARES ML (1), BERLI CLA (1)

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC) Universidad Nacional del Litoral – CONICET Güemes 3450, S3000GLN, Santa Fe, Argentina.

olivares@santafe-conicet.gov.ar

Curcumin (CCM) is a natural polyphenol traditionally used as spice and food coloring. It is also considered a nutraceutical with many demonstrated properties: antioxidant, anti-inflammatory, anticancer, antiprotozoal, antiviral and antibacterial. However, despite these beneficial properties, the extreme low solubility of CCM in water limits its bioavailability and, at the same time, impedes its inclusion in functional foods and beverages. Therefore, the encapsulation of CCM in hydrophilic carriers is highly desirable. In particular, the binding of CCM to soluble proteins is a promising alternative for better bioavailability. Microfluidic techniques enable the implementation of low energy and continuum processes, with fast mass transfer and homogeneous mixing at the microscale. Here, we describe the microfluidic generation of CCM-loaded albumin nanoparticles (NPs) using devices designed to produce solvent-shifting nanoprecipitation by hydrodynamic focusing in cylindrical capillaries (core-sheath flows). Two coaxial fluid streams were forced to co-flow as core and sheath fluids along the capillary tube. The ethanol stream containing CCM (inner fluid) was squeezed by the aqueous protein solution (outer fluid). Interdiffusion across the core-sheath interface enabled rapid mixing and the consequent solvent shifting, which triggered the nucleation of precursors and the growth of nanoparticles. Microfluidic devices were fabricated by assembling the following components: stainless steel dispensing needles, transparent tee connectors, Teflon tubing, and silicon tubing for fittings. An alpha-lactalbumin (α -LA) solution (0.2% w/v) was prepared in 50mM and pH 7 phosphate buffer saline (PBS). Also, CCM (0.05% w/v) was prepared in ethanol 96% v/v. The inner fluid was the organic solution of CCM, injected at the flow rate Q_{CCM} , which was hydrodynamically focused by the outer fluid, the aqueous solution of α -LA, injected at the flow rate $Q_{\alpha-LA}$. Both fluids were injected using a hydrostatic pumping system. The flow regime was completely defined by two controlling parameters: the flow rate ratio ($Q_{\alpha-LA}/Q_{CCM}$) and the total flow rate ($Q_{CCM} + Q_{\alpha-LA}$). The independent effects of these fluid dynamic variables on NPs size was evaluated by DLS. It was observed that NPs size decreased with both, the flow rate ratio and the total flow rate. These results showed that the microfluidic technique allows one to adjust the diameter of NPs by controlling the flow rates of the precursor fluids. Then, the optimal operation conditions selected to CCM- α -LA NPs production were: $Q_{\alpha-LA}/Q_{CCM} = 10$ and $Q_{CCM} + Q_{\alpha-LA} = 20$ mL/h. The obtained NPs with an average diameter of 181 ± 3 nm resulted highly monodisperse and presented an encapsulation efficiency of $43 \pm 1.4\%$ quantified by UV-visible spectrophotometry. Scanning electron and transmission electron microscopy images showed that NPs were spherical, uniformly dispersed and presented well-defined borders. In vitro CCM release study was evaluated in PBS (pH 6.8) during 4 h and it was observed that the 74% of the encapsulated CCM was released. It is concluded that the proposed methodology is a promising



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

route to scale up the microfluidic elaboration of nanoparticles for the encapsulation of active ingredients.

Keywords: microfluidics, curcumin encapsulation, nanoprecipitation.



Tribo-rheological characteristics and physico-chemical properties of calcium-induced skim milk gels

OLIVARES ML (1), COSTABEL LM (2), ZORRILLA SE (1), DE VICENTE J (3)

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC) Universidad Nacional del Litoral – CONICET Güemes 3450, S3000GLN, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA - CONICET), Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Ruta 34 Km 227 - CC 22 - (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina.

(3) F2N2Lab, Magnetic Soft Matter Group and Excellence Research Unit 'Modeling Nature' (MNat), Department of Applied Physics, Faculty of Sciences, University of Granada, 18071, Granada, Spain.

olivares@santafe-conicet.gov.ar

Milk gels are the base of different solid and semi-solid dairy foods. The gelation by heat treatment of calcium fortified milk leads to milk coagulation and to formation of the so called "calcium-induced skim milk gels" or "calcium milk coagulum". In this work, the tribo-rheological and physico-chemical characteristics of calcium-induced skim milk gels were studied. Milk dispersions were prepared with different concentrations of skim milk powder (SM) (10, 20 and 30% w/w) and stored overnight at 25 °C. The next day, the samples were preheated at 90 °C for 10 min; this treatment increases conveniently the gel strength. After that, calcium chloride was added to milk samples (30, 60 and 90 mmol kg⁻¹). Then, the pH was readjusted to the natural pH of milk of 6.66 and samples were again stored overnight at 25°C. To induce gelation, skim milk suspensions were heated at 70 °C for 10 min. The gelation process was analyzed by rheometry (monitoring the viscoelastic moduli) throughout temperature (from 25 °C to 80 °C) and time (at 70 °C for 590 s, at 0.1% shear strain and 1 Hz frequency) sweeps. Two characteristic temperatures were determined from temperature sweeps, the initial structuring temperature (IST) and the critical structuring temperature (CST). For tribometric measurements, compliant elastomeric surfaces were used to mimic the mechanical properties of the mouth. Friction measurements were performed in a non-conforming ball-on-three-plates contact. The normal force was maintained at 1 N and the friction coefficient was measured for increasing sliding speeds from 0.0447 to 940 mm s⁻¹. Syneresis was determined as the percentage (w/w) of whey expelled from the gel after centrifugation at 1100×g for 10 min at 10 °C. Then, the pellet was recentrifuged at 13500×g for 30 min at 10 °C (2nd centrifugation), then drained (10 min), weighed, frozen (at -20 °C) and lyophilized. The water holding capacity of the gel was calculated as the percentage (w/w) of pellet obtained after the 2nd centrifugation in the gel sample. Protein hydration was calculated as the ratio of grams of water in the pellet after 2nd centrifugation to grams of solids in the pellet after lyophilization. The results obtained by rheometry showed that gelation at temperatures lower than 70 °C was observed in samples with 10% w/w of SM and 30 mmol kg⁻¹ of calcium chloride or similar ratio SM/calcium concentrations, when the amount of calcium remaining in the serum phase is enough to induce gel formation. Structuring parameters confirmed these results. From time sweeps, it was observed that the kinetics of gelation depended on the composition. Gels obtained using higher SM concentrations (20 and 30% w/w) showed better physical properties (low



syneresis and high water holding capacity). Tribometric assays showed that higher SM and calcium concentrations improved the lubrication properties. Friction factors at 10 mm s⁻¹ (typical speed in oral processing) decreased as the SM concentration increased. It is concluded that calcium-induced skim milk gels with different microstructure can be obtained by varying the concentration of skim milk powder and calcium salt added.

Keywords: calcium-induced milk gels, rheology, tribology, gel properties.



Obtención de extractos de flor de sabugueiro rico en compuestos bioactivos mediante extracción convencional o asistida con tecnologías emergentes (PEF)

DOMÍNGUEZ R (1), PATEIRO M (1), MUNEKATA PES (1), LORENZO G (2,3), FERNÁNDEZ-LÓPEZ J (4),
CAMPAGNOL PCB (5), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (4) IPOA Research Group, Agro-Food Technology Department, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.
- (5) Department of Food Science and Technology (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

rubendominguez@ceteca.net

Los compuestos bioactivos son sensibles a los tratamientos de extracción. El uso de tecnologías emergentes, como los pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF), permiten tratamientos mínimos de la muestra, manteniendo niveles muy altos de los compuestos de interés al evitar su degradación. Esta tecnología aplica de forma intermitente y corta una diferencia de potencial a un producto, causando electroporación (poros en la membrana) de las células, lo favorece la extracción de compuestos intracelulares mejorando el rendimiento y el tiempo en procesos de extracción. El objeto del presente estudio fue evaluar la técnica de extracción asistida mediante pulsos eléctricos (10.000V, 20 μ s anchura de pulso, 150 pulsos y frecuencia 10 Hz) de los compuestos bioactivos de la flor fresca de sabugueiro (elderflower) usando agua como solvente, frente a extracciones convencionales con agua y metanol. Se determinó el contenido total de polifenoles (TPC), mientras que la capacidad antioxidante se determinó con los ensayos ORAC, DPPH, FRAP, ABTS e IC50. Los resultados se expresaron como peso seco. Los resultados indican que realizando la extracción con agua asistida mediante PEF, el contenido en polifenoles (2357 mg GAE/100 g) resulta superior ($P < 0.05$) frente a la extracción convencional empleando agua (2285 mg GAE/100 g). Sin embargo, la extracción convencional con metanol mostró un contenido en polifenoles (4054 mg GAE/100 g) significativamente superior a las otras dos extracciones con agua (PEF o convencional). Esto estaría relacionado con la mayor afinidad (solubilidad) de los compuestos fenólicos por el metanol, lo que repercute directamente en que la extracción de estos compuestos se ve favorecida cuando este solvente, u otro tipo de alcohol están presentes en la solución de extracción. Además, y como era esperable, son varios los estudios que confirman la fuerte relación entre el contenido fenólico de un extracto y su capacidad antioxidante. Por tanto, dado que el contenido total en polifenoles obtenido con la extracción convencional de metanol es muy superior al obtenido con los otros métodos (empleando agua), la capacidad antioxidante (de todos los ensayos) resulta superior en los extractos obtenidos con metanol. De hecho, los valores de DPPH, ORAC, FRAP y ABTS de los extractos metanólicos duplican o triplican al de



los acuosos. Destacable es el valor de IC50, que pasa de valores medios de 392 mg/mL en las extracciones con agua a valores de 2,94 mg/mL en el extracto metanólico. Al comparar la aplicación de PEF con el convencional, ambos empleando agua, se observa una capacidad antioxidante muy similar, siendo superior el valor de FRAP e IC50. Con los resultados obtenidos, puede concluirse que el uso de PEF favorece ligeramente la extracción de compuestos bioactivos y antioxidantes. Sin embargo, el uso de un compuesto alcohólico como solvente potencia esta extracción. Por tanto, la combinación de un pretratamiento PEF, seguido de una extracción con un solvente hidro-alcohólico es la mejor opción para la obtención de extractos para la industria alimentaria.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2020/058A).

Palabras Clave: Saúco negro, tecnologías emergentes, antioxidante natural, extracción de polifenoles, Sambucus nigra.



Tina quesera a base de energía solar para pequeña escalaproductiva

ORCASITAS E(1), GERBI P (1), CHAVEZ M (2)

- (1) INTA IPAF NOA, Posta de Hornillo, Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina.
(2) INTA Salta, Ruta 68-km173, Cerrillos, Salta, Argentina.

chavez.monica@inta.gob.ar

En el NOA argentino y norte de la provincia de Córdoba, se ubica la mayor producción de quesos caprinos artesanales; producción que está basada en tecnologías ancestrales transmitidas de generación en generación por línea materna. El queso es consumido por las mismas familias elaboradoras, y también destinado a la venta en forma local o regional. La propuesta de tecnologías que colaboren con la inocuidad de este alimento, tales como la mejora continua de la calidad de la leche, herramientas de gestión de la inocuidad (Guías de producción), recuperación y valorización de la tecnología quesera, han sido algunos de los pasos dados para colaborar con el crecimiento de la actividad. Sin embargo, el uso de leche cruda ha sido un tema sensible desde el punto de vista de las normativas. El objetivo de este trabajo fue el de desarrollar un prototipo de tina quesera de pequeña escala productiva, utilizando energía solar como fuente de calor para la etapa de pasteurizado. Se diseñó y construyó una tina quesera de capacidad 49 litros netos, siendo un poco menor la capacidad operativa. Se confeccionó una matriz a partir del diseño gráfico de la tina; utilizando la misma se obtuvo la tina con base cónica, el material utilizado fue aluminio anodizado. La tina cuenta con doble camisa para la circulación del agua fría y caliente según requerimiento de la tecnología a aplicar. Adicionalmente, cuenta con un cabezal móvil sobre la boca de la tina para implementos: mezclador y lira; estos diseñados y construidos en acero inoxidable. El cabezal cuenta con un panel de control. El medio de calefacción es agua, la que se calienta en un intercambiador de calor anexo a un colector solar, se dispone de una bomba para circulación del agua. El colector solar se pensó estratégicamente ubicado próximo al establecimiento o lugar de elaboración, y con muchas posibilidades para, también, poder proveer agua caliente a estas familias. Esta tina fue deliberadamente diseñada en asociación con tamaño y forma de una estructura edilicia (sala quesera pequeña) con baño; en esta sala quesera, la tina es instalada considerando flujo de recorrido de transformación de leche a queso y según logística de intercambio de calor con el colector solar. Esta tecnología puede ser usada en elaboración de quesos de ovejas y vaca además del queso caprino artesanal. Es relevante notar el requerimiento de energía eléctrica para la bomba y buena radiación solar, factor este último que sin problema se localiza en las zonas áridas de producción. La etapa de pasteurizado, motivo del intercambio de energía solar de la tina, garantiza la mortandad del 99% de microorganismos presentes en la leche, por tanto, disminuye sensiblemente la biodiversidad propia de la leche cruda, con lo cual debe advertirse que esta tecnología cambiará las características típicas de textura, sabores y aromas de los quesos artesanales.

Agradecimientos/fuentes de financiamiento: INTA y Gobierno de Jujuy.

Palabras Clave: tina quesera, queso, caprino.



Extracción asistida por ultrasonido de compuestos fenólicos de hojas de Ilex Paraguariensis A. St. Hil.: Influencia del tamaño de partícula

LÓPEZ GG (1,2), BROUSSE MM(1), VERGARA ML (1), CRUZ NE (1), LINARES RA (1)

- (1) FCEQyN-UNaM. Félix De Azara 1552, Posadas Misiones, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
g.gabriela.l@gmail.com

La extracción asistida por ultrasonido (EUA) es una tecnología emergente de bajo costo, que permite extraer componentes biológicamente activos, termolábiles y de elevada actividad antioxidante a partir de matrices vegetales. El objetivo de este trabajo fue estudiar y modelar la influencia del tamaño de partícula sobre la cinética de extracción, asistida por ultrasonido, de los compuestos fenólicos totales (CPT) a partir de las hojas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil). El proceso de extracción de los compuestos fenólicos se realizó a 40°C, en solución acuosa de etanol al 50%, amplitud de potencia del equipo sonicador al 100%, cuatro clases de tamaño de partícula (en el rango de 0,500 a 0,297 nm) y tiempos de extracción entre 2 y 60 minutos. El contenido de CPT se determinó con el ensayo Folin-Ciocalteu. La cinética de extracción fue descrita con el modelo hinchazón/difusión propuesta por Linares (2010). El tamaño de partículas de las hojas de yerba mate influyó significativamente en las concentraciones de los mecanismos de lavado (c_{∞}^w), y difusión (c_{∞}^d) ($p < 0,05$). La concentración total de equilibrio (c_{∞}) de los compuestos fenólicos extraídos, fue mayor con el menor tamaño de partícula. El modelo de hinchazón/difusión describió adecuadamente la cinética EUA para la extracción de los compuestos fenólicos ($R^2 > 0,99$; $EP < 10\%$; $RMSE < 0,10$). Se observó una fuerte dependencia del aumento de los valores de velocidad inicial de extracción (R_0) con la disminución del tamaño de partícula. El 50% de los CPT por materia seca de las hojas de yerba mate (g GAE/100 g dm), fueron recuperados durante los primeros 2 y 5 minutos de extracción (mecanismo de lavado). Los resultados demostraron que es conveniente reducir el tamaño de partícula previo al tratamiento de sonicación para maximizar el área de superficie de contacto y lograr una mayor concentración de CPT en la obtención industrial de estos compuestos de interés tecnológico.

Palabras Clave: *Ilex paraguariensis* A. St. Hil; extracción asistida por ultrasonido (EUA), compuestos fenólicos, tamaño de partícula, modelado cinético.



Influencia de polimorfismos genéticos en la calidad de carne porcina

RODRIGUEZ VR (1), FABRE, R (1), MEDINA, MB (1), LAGADARI, M (1,2,3)

(1)Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

(2)Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

(3)ICTAER (UNER-CONICET)

viviana.rodriguez@uner.edu.ar

romina.fabre@uner.edu.ar

medinamb@fcal.uner.edu.ar

mariana.lagadari@uner.edu.ar

La producción y el consumo de carne de cerdo evidencian un franco crecimiento a nivel mundial. Ante las actuales exigencias de los mercados internacionales, y el aumento del consumo interno, las estrategias que favorecen una mejora en su calidad se encuentran en continuo desarrollo. Debido a esto, su análisis debe abarcar todos los puntos de la cadena productiva. La calidad es un concepto subjetivo del consumidor, quien pretende un alto contenido magro de la canal, terneza, marmoleado, aroma y acidez óptimos de la carne, en adición a características que la hacen elegible en góndola, como color y capacidad de retención de agua. El objetivo de este trabajo consiste en implementar la biología molecular como herramienta de selección en cerdos híbridos, para obtener una mejora en la calidad de carne. Considerando que la carga genética condiciona las características de rendimiento y calidad, se realizó una búsqueda entre marcadores genéticos y caracteres relacionados a los atributos de la carne, para orientar a los productores en la elección de progenitores para programas de cruzamiento. Esto sentaría además, las bases para la identificación de nuevos marcadores y optimizaría la aceptabilidad del producto en cada mercado específico. Para este estudio se analizaron 73 muestras de animales de 13 establecimientos del noreste de Entre Ríos. Las líneas híbridas examinadas derivaban de cruzamientos de hembras Landrace x Yorkshire y un porcentaje de razas chinas, con machos híbridos terminales con diferentes proporciones de Duroc, Pietrain, Hampshire; Yorkshire y Landrace. Se caracterizó a la carne en cuanto a la diversidad de polimorfismos en genes candidatos para calidad: RYR11843C>T, RN200R>Q/199I>V, CAST638S>A, CAST76872G>A, SOX6A42812066G>A y SOX6B43023574G>C y estableció su frecuencia de las muestras libres de Halotano, eliminando del estudio muestras portadoras del alelo perjudicial. Los animales fueron faenados en frigoríficos, donde se registró el pH a los 45 minutos. A las 24 horas, luego del despiece en carnicería, se obtuvieron las muestras. A continuación se llevaron a cabo en laboratorio las técnicas moleculares de PCR- RFLP y las correspondientes a los parámetros de calidad, en una región del longissimus thoracis de la décima a la décimo segunda costilla. Los parámetros analizados fueron pH, color, marmoleado, terneza, humedad y capacidad de retención de agua. El análisis de SNPs y su relación con los parámetros de calidad de carne presentó diferencias para ciertos polimorfismos. El polimorfismo RN200R>Q/199I>V, estaría relacionado con pH, color, marmoleado y humedad. El polimorfismo CAST638S>A, se vincularía con pH, mermas por descongelación, humedad y marmoleado. En SOX6, SOX6A42812066G>A, estaría relacionado con pH y con color y el polimorfismo SOX6B43023574G>C con pH, mermas por



descongelación, mermas por cocción y marmoleado. Los datos obtenidos sugerirían que los animales portadores de los alelos rn^* para RN, C para CAST638S>A, A para SOX6A42812066G>A y C para SOX6B43023574G>C presentarían genotipos beneficiosos para carne fresca. Los resultados sugieren que los polimorfismos analizados pueden ser utilizados como herramienta para la selección de genotipos superiores en cuanto a calidad de carne, relacionando así la investigación con la genética aplicada al mejoramiento animal y la obtención de productos de calidad.

Palabras clave: SNP, Halotano, Rendement Napole, Calpastatina, SOX6.



Biomasa microalgal rica en componentes bioactivos

ZAPATA L M (1,2), CABRERA C (1), CARLIER E (1), SCHIEBERT F A (1), AUMENTA S C (1), DALZOTTO GI (1),
URBANI M (1), SCARZELLO MF (1), SACKS N A (1,2), VEZZOSI G F(1,2)

(1)Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos.
(2)Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (CONICET- UNER).
luzmarina.zapata@uner.edu.ar

Las microalgas son una fuente novedosa de diferentes metabolitos y productos, tales como antioxidantes, colorantes, otros; los cuales son de interés para la industria alimentaria. El estrés es una de las opciones tecnológicas para aumentar la producción de ciertos metabolitos en la biomasa microalgal. Distintos investigadores señalan que es importante ajustar las condiciones de cultivo y estudiar el efecto de variables tecnológicas para estimular en las células de microalgas la síntesis de moléculas de interés industrial. Se estudió el efecto de fuentes de nitrógeno y carbono, así como el estrés salino y lumínico sobre cultivo de microalga *Scenedesmus obliquus* que potencien la producción de carotenoides totales, proteínas totales y fenoles totales. Se trabajó con la microalga *Scenedesmus obliquus*, aislada en el Laboratorio de Análisis de Metales en Alimentos y Otros Sustratos (LAMAS) de la Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER), de agua recolectada del Embalse Salto Grande (Argentina). Se empleó como medio de cultivo base Allen&Arnon, el que se modificó según diseño experimental, realizándose un total de 50 tratamientos. Las condiciones para los tratamientos fueron: $25\pm 1^\circ\text{C}$, 65% de humedad relativa, inyección de aire de 0,2v/v/min y fotoperiodo de 16:8h luz/oscuridad. Inicialmente se realizó un diseño central compuesto (DCC) cuyos factores y región experimental fueron: nitrato de sodio (0,27-87,73g/L), acetato de sodio (0-5,02g/L) e irradiancia [36,71-102,30 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\text{s})$]. Obtenida la combinación de factores experimentales que maximizó las concentraciones de los componentes de interés se realizaron ensayos en donde se estudió el efecto de la fuente de nitrógeno (nitrato de sodio, urea) utilizando la concentración de nitrógeno optimizada en el DCC (0,11gN/L). A continuación, se investigó el efecto de la fuente de carbono (acetato de sodio, glucosa) utilizando la concentración de carbono optimizada en el DCC (1,47gC/L). Por último, se realizaron ensayos provocando estrés salino (17,55 g ClNa/L) en el cultivo microalgal. Todos los ensayos en los que se incorporó cloruro de sodio dieron como resultado una disminución de los componentes bioactivos. Para los estudios planteados, la urea resultó ser la mejor fuente de nitrógeno; la glucosa fue la mejor fuente de carbono para carotenoides totales y fenoles totales, mientras que el acetato de sodio resultó mejor para proteínas totales.

Las siguientes condiciones experimentales posibilitaron la obtención de biomasa de microalga *Scenedesmus obliquus* rica en componentes bioactivos. Carotenoides totales: Medio de cultivo Allen&Arnon enriquecido con 0,24g urea/L, 3,68g glucosa/L, irradiancia de 54,71 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\text{s})$. Proteínas totales: Medio de cultivo Allen&Arnon enriquecido con 0,24g urea/L, 5,02g acetato de sodio /L, irradiancia de 54,71 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\text{s})$. Fenoles totales: Medio de cultivo Allen&Arnon enriquecido con 31,00g urea/L; 3,68g glucosa/L, irradiancia de 45,04 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\text{s})$. De esta forma se alcanzaron concentraciones de carotenoides totales de $473,85\pm 11,00$ mg β -caroteno/g de materia seca (ms); proteínas totales $7,09\pm 0,23$ mg albúmina de suero bovino (ASB)/g ms y fenoles totales $16,78\pm 0,84$ mg equivalentes de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

ácido gálico (EAG)/g ms. De lo expuesto se concluye que la microalga autóctona *Scenedesmus obliquus* es capaz de producir en condiciones adecuadas sustancias con propiedades bioactivas con potencialidad para ser utilizada como aditivo natural en la formulación de alimentos.

Palabras Clave: *Scenedesmus obliquus*, carotenoides totales, proteínas totales, fenoles totales.



Estudio del comportamiento térmico de cereales y pseudocereales en el proceso de reventado

COMELLI O (1), AMBROGGIO N (1), OLMEDO L(1), ZANIOLO S M(1)

(1) Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias Institución. UNSL. Ruta 55 extremo norte (5730), Villa Mercedes, San Luis, Argentina.

smzaniolo@gmail.com

En el presente trabajo se estudia el reventado de diversas semillas con el propósito de incrementar su digestibilidad y palatabilidad. A partir de estudios de la microestructura de granos, el rendimiento de semillas popeadas está relacionado con el espesor del pericarpio, tamaño inicial del microporo, grado de compactación, morfología y tamaño de gránulos de almidón y la temperatura de popeado. El objetivo de este trabajo es seleccionar y determinar parámetros físicos para distintos cereales y pseudocereales de consumo masivo, con posibilidades de ser reventados. Se trabajó con maíz pisingallo, sorgo, amaranthus cruentus, quinoa comercial y trigo candeal pelado. Se midieron el volumen, la masa y la tasa de semillas reventadas, por desplazamiento, para evaluar la eficiencia. El popeado se llevó a cabo por contacto directo en una olla de cocción de doble fondo de acero inoxidable, controlando la temperatura con un termómetro infrarrojo digital. En el caso del sorgo, se requirió de un tratamiento previo, se lavaron las semillas y se humectaron durante 10 minutos, posteriormente se escurrieron y secaron en papel absorbente, manteniéndose en reposo durante una hora a temperatura ambiente. Se colocaron las semillas en un recipiente cerrado y se enfriaron en heladera hasta alcanzar una temperatura de 5°C. Dependiendo del tipo de semilla, se registraron distintas temperaturas para el reventado de los granos: maíz a 350°C, trigo a 450°C, sorgo a 230°C. Al mismo tiempo, quinoa y amaranto se reventaron a la misma temperatura, 220°C. En todos los casos hubo una disminución en la masa final debido a la pérdida de humedad contenida en el grano, además de un aumento de tamaño de la semilla popeada. Para el caso del maíz incrementó 45 veces su volumen inicial, el trigo lo duplicó sin signos externos de gelificación del almidón, el amaranto por su parte aumentó su volumen inicial en un rango que osciló entre 5 a 6 veces y el sorgo triplicó su volumen con una eficiencia del 65%. En el trigo y la quinoa, las semillas sólo llegaron a hincharse, pero no en la totalidad de los granos. Las diferencias de temperaturas se atribuyen a la distribución y estructura del endosperma en la semilla. Se demostró la factibilidad del método propuesto para el proceso de reventado de semillas de maíz, sorgo, amaranto, no así en el caso del trigo y la quinoa.

Palabras claves: almidón, humedad, semillas.



Influencia del uso de solvente en la recuperación de proteínas de expeller de soja

ROLDAN MA (1,2), GURAYA MA (1,2), ANDRIN MN (1,2), BERGIA B (1,3), AIMARETTI NR (3), REINHEIMER MA (1,2), GODOY E (2,4)

- (1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina.
 - (2) Universidad del Centro Educativo Latinoamericano, UCEL, Av. Pellegrini 1332, Rosario, Santa Fe, Argentina.
 - (3) Agencia de Extensión Rural Monte Vera, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Ruta Provincial 2, km 11, Monte Vera, Santa Fe.
 - (4) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos, Facultad Regional Rosario Universidad Tecnológica Nacional, CIDTA-FRRO-UTN, Zeballos 1346, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- mroldan@ucel.edu.ar

La extracción acuosa de proteínas solubles a partir de expeller tiene como principal desventaja el elevado consumo de agua, lo que implica elevados costos de tratamiento para su disposición segura. La metodología adoptada para la evaluación del rendimiento del proceso de precipitación isoeléctrica de productos proteicos a partir de harinas obtenidas por extrusión de soja ha tenido por objeto proporcionar una alternativa novedosa para valorizar los subproductos de un gran número de plantas de procesamiento pequeñas y medianas situadas en la región central de Argentina. Actualmente estas harinas obtenidas de la molienda de expeller son consideradas un subproducto de bajo valor del proceso de extrusado-prensado de extracción aceite de soja, que se destina principalmente a la alimentación animal. La finalidad de este trabajo es reducir el volumen de efluentes en el proceso, manteniendo los niveles de rendimiento de extracción. Para ello, se realizaron cuatro experiencias utilizando un extractor batch de laboratorio con agitación y temperatura controlada y constantes durante tres ciclos de extracción consecutivos de 15 minutos cada uno, empleando alternativamente para cada uno relaciones sólido: solvente de 1:20 y 1:10, reduciendo en un 16,7%, 33,4% y 50% el consumo de agua, comparado con la experiencia en que se empleó una proporción 1:20 en todas las etapas. Se procedió a medir rendimientos de extracción de proteínas solubles por ciclo y rendimientos totales de extracción y precipitación de proteínas por proceso para evaluar la recuperación. En los resultados obtenidos se observó una baja incidencia de la relación sólido: líquido en el rendimiento del proceso de recuperación de proteínas. Éste último, cuando se usa una relación 1:10 es similar al obtenido para la relación 1:20, y no se justifica tanto económica como ambientalmente el uso de una mayor cantidad de solvente. Por lo tanto, el presente trabajo expone así reales potencialidades en la reducción del consumo de agua para la extracción de proteínas de soja a partir de expeller, con lo cual se logra una mayor sustentabilidad en el proceso de agregado de valor de este subproducto poco valorado, en vistas a su potencial uso como ingrediente alimenticio.

Se agradece el financiamiento de CONICET y UCEL, y la asistencia técnica de la Ingeniera Bernardita Gatti.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: extracción proteica, valorización de subproductos, sustentabilidad.



Emulsiones Pickering: efecto de las condiciones de emulsificación sobre la estabilidad y el tamaño de gota

GONZÁLEZ LC (1,2), OLLÉ RESA CP (3), TOLABA MP (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina
- (2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
- (3) CONICET- Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.
mtolaba@di.fcen.uba.ar

Las emulsiones estabilizadas por partículas sólidas situadas en la interfase aceite/agua (O/W) se conocen como emulsiones Pickering. El tamaño de las gotas en una emulsión tiene un impacto importante sobre las propiedades ópticas y reológicas, los atributos sensoriales y la estabilidad, la cual, generalmente aumenta al reducir el tamaño de gota. Como agente estabilizante para las emulsiones se usó almidón de arroz modificado físicamente por molienda húmeda en molino planetario de bolas (MPB). El objetivo del trabajo fue determinar, mediante un diseño experimental de Red de Doehlert, la contribución del tiempo de modificación del almidón (x_1 : 10-70 min) y de la concentración del mismo (x_2 : 3-27%) a la estabilidad y tamaño de gota de las emulsiones. A su vez, se evaluó la homogeneización en el MPB como método alternativo al uso de un homogeneizador tradicional de tipo rotor-estator (UT). La estabilidad se midió en base a la altura de las fases. El tamaño de las gotas se midió por difracción láser y se realizaron observaciones por microscopía óptica. Las curvas de distribución de tamaño de gota resultaron monomodales o bimodales, por lo que se seleccionó el parámetro de frecuencia acumulada en volumen al 50% (D50) y el Span para el análisis mediante superficies de respuesta. Se observó un efecto cuadrático significativo (0,99) de x_2 sobre el D50 y Span en ambos métodos. El efecto cuadrático de x_1 solo fue significativo cuando se utilizó UT. Con ambos métodos de homogeneización se consiguieron valores D50 entre 9 y 10 μm para los máximos valores de x_1 y x_2 . Pero estas condiciones, a la vez, generaron los mayores valores de Span (2,1 UT y 4,1 MPB). Por lo tanto, las condiciones que permitieron un menor tamaño de gota también produjeron un sistema polidisperso. A x_2 constante, el aumento de x_1 tuvo efecto significativo y positivo sobre la reducción del tamaño de gota, principalmente en UT. La microscopía óptica permitió visualizar el efecto de la concentración de almidón tanto en el tamaño de las gotas de aceite como en el recubrimiento de almidón superficial en las gotas. En cuanto al almacenamiento a temperatura ambiente, todas las emulsiones con $x_2 \leq 9\%$ se desestabilizaron el día 1 de preparación y aquellas emulsionadas en UT liberaron aceite a la superficie. Con una concentración mínima de 15% se obtuvieron emulsiones estables durante 18 días en MPB, no así en UT que requirieron al menos 21%. Todas las emulsiones con $x_2 \geq 21\%$ permanecieron estables y mantuvieron valores de D50 por debajo de 50 μm a los 60 días de almacenamiento. En conclusión, el almidón de arroz modificado funcionó bien como estabilizante de emulsiones, siendo más efectivo a mayor concentración y tiempo de modificación. El uso del MPB



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

permitió reducir la concentración de almidón requerido en comparación con el método UT. La novedad del estudio radicó en verificar la aptitud del MPB para homogeneizar eficazmente las emulsiones O/W y para modificar in situ el almidón de arroz que actúa como agente estabilizante.

Palabras Clave: emulsión O/W, almidón modificado, molino planetario de bolas, rotor-estator.



Pretratamientos con UV-C en hojas de remolacha para mejorar la eficiencia de extracción de compuestos bioactivos

CORREA DE CARVALHO M (1,2), JAGUS RJ (1,2), AGÜERO MV (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio Investigación en Tecnología de alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.
(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

mcorrea.ext@fi.uba.ar

Pretratamientos con UV-C en hojas de remolacha para mejorar la eficiencia de extracción de compuestos bioactivos Correa de Carvalho M (1,2), Jagus RJ (1,2), Agüero MV (1,2) (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio Investigación en Tecnología de alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina. (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina. Dirección de e-mail: mcorrea.ext@fi.uba.ar RESUMEN La radiación no ionizante UV-C (200-280 nm) es utilizada ampliamente para la desinfección de agua, aire y superficies de trabajo y de alimentos, debido a su efecto germicida. Adicionalmente, numerosos estudios demuestran que la aplicación de bajas dosis de UV-C sobre tejidos vegetales genera un comportamiento hormético caracterizado por aumento en la síntesis de compuestos bioactivos, metabolitos secundarios de defensa, como respuesta al stress moderado generado por este tratamiento físico no térmico. El objetivo de este estudio fue evaluar si la aplicación de pretratamientos de UV-C a bajas dosis aplicados sobre hojas de remolacha (HR) permite aumentar los rendimientos de extracción de bioactivos de este recurso. Para ello, las HR fueron adquiridas en productores del cinturón hortícola de la ciudad de Buenos Aires, seleccionadas, y desinfectadas con protocolos de rutina. Luego, se expusieron a tratamientos de UV-C con una intensidad de 17,6 W/m² durante 2,8 y 5,6 min resultando en dosis de 3 y 6 kJ/m² utilizando un túnel germicida con tres lámparas emisoras de luz UV-C a 254nm. A continuación, las HR se procesaron hasta obtener una pasta homogénea y se realizaron extracciones por maceración (ratio= 11,6 g en 200 mL de agua, T= 30 °C, agit= 60 rpm, tiempo = 40 min). Los extractos fueron centrifugados (5 °C, 10 min, 10000 rpm) y el contenido de polifenoles totales (TPC), betacianinas (BC) y betaxantinas (BX) fue determinado en los sobrenadantes. Un lote sin pretratar con UV-C fue considerado como control. Las HR presentaron una humedad inicial de 90,03% (base húmeda). La extracción en las condiciones detalladas permitió obtener 9,36±0,74 mg AG/g, 3,09±0,09 y 1,84±0,04 mg/g de polifenoles totales, betacianinas y betaxantinas (base seca). Los pretratamientos de UV-C no provocaron cambios significativos en los rendimientos de extracción de TPC, aunque se observa una tendencia al aumento para las dosis bajas. Por el contrario, los contenidos de betacianinas y betaxantinas disminuyeron significativamente en las muestras tratadas en el orden del 10-13% para betacianinas y del 6-10% para betaxantinas. Se concluye que la exposición de HR a dosis de 3 y 6 kJ/m² de radiación UV-C no mejora significativamente la extracción de polifenoles pero resulta perjudicial para la extracción de compuestos betaláinicos. Futuros estudios podrían orientarse a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

evaluar rendimientos de extracción de estos compuestos luego de un período de almacenamiento de HR tratadas con irradiación, período en el que se podría aumentar el contenido de los bioactivos por inducción de su síntesis a causa del pretratamiento con luz UV-C.

Palabras Clave: revalorización, extracción, polifenoles, betalaínas.



Pretratamientos de congelación de hojas de remolacha para mejorar eficiencia de extracción ultrasónica de compuestos bioactivos

DE CARVALHO M (1,2), AGÜERO MV (1,2), JAGUS RJ (1,2)

(1)Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.

(2)CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

mcorrea.ext@fi.uba.ar

La extracción de compuestos bioactivos a partir de hojas de remolacha (HR) constituye una estrategia promisoriosa para lograr el aprovechamiento de este recurso subutilizado, mejorandola sustentabilidad de la cadena agroalimentaria. Las HR constituyen una materia prima fresca con una corta vida útil, durante la cual los bioactivos decaen sobre todo si las condiciones de almacenamiento no son adecuadas, por lo tanto es necesario aplicar los procesos de extracción inmediatamente después de la cosecha para asegurar máximos rendimientos o bien aplicar pretratamientos a la materia prima que permitan extender su vida útil y contar con un plazo de tiempo mayor para realizar las extracciones. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del congelamiento de las HR sobre el rendimiento de extracción acuosa ultrasónica de compuestos bioactivos tanto inmediatamente después de aplicado el pretratamiento como durante el almacenamiento congelado. Para ello, las HR fueron adquiridas en productores del cinturón hortícola de la ciudad de Buenos Aires, seleccionadas, y desinfectadas con protocolos de rutina y procesadas hasta obtener una pasta homogénea. La materia prima procesada se congeló en freezer doméstico y se almacenó en a -18°C . Las extracciones se llevaron a cabo sobre la materia prima fresca (día 0) y congelada (día 1, 8 y 28 de almacenamiento congelado), colocando 11,6 g de MP en 200 mL de agua destilada y aplicando una potencia de 50 W durante 2 minutos en sonicator VCX-750 (Sonics & Materials). Luego de la extracción, los extractos fueron centrifugados (5°C , 10 min, 10000 rpm) y el contenido de polifenoles totales (TPC), betacianinas (BC) y betaxantinas (BX) fue determinado en los sobrenadantes. Las HR presentaron una humedad inicial de 88,6% (base húmeda). La extracción en las condiciones detalladas permitió obtener $15,3 \pm 0,9$ mg/g, $334,4 \pm 37,3$ $\mu\text{g/g}$ y $1090,3 \pm 70,5$ $\mu\text{g/g}$ de TPC, BC y BX, respectivamente, (base seca). Los rendimientos de extracción luego la congelación de la MP (al día 1 del almacenamiento congelado) se redujo en porcentajes de 37, 12 y 82 % para TPC, BC y BX, respectivamente. Es probable que el daño en las células a causa de la homogenización del tejido y de la congelación facilite la descompartimentalización celular permitiendo el contacto de los bioactivos con enzimas deteriorantes reduciendo finalmente la concentración de los mismos en los extractos. Durante el almacenamiento congelado, el contenido de los bioactivos mencionado se mantuvo en los niveles encontrados en el día 1 de descongelamiento, es decir, no se producen descensos significativos posteriores. Se concluye que la congelación de las HR procesadas no conduce a una mejora en los rendimientos de extracción. Futuros estudios podrían orientarse al estudio del efecto de la congelación de HR enteras sobre los rendimientos de extracción.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: revalorización, extracción, polifenoles, betalaínas.



Modelación matemática de isotermas de desorción y cinética desecado convectivo de repollo morado (*Brassica oleracea*) a diferentes temperaturas

VEGA-GALVEZ A, GÓMEZ-PÉREZ L, ZEPEDA F, MEJÍAS N, CAMUS J, CORTÉS A, PASTÉN A. (1)

(1) Universidad de La Serena, Departamento de Ingeniería en Alimentos, Raúl Bitrán 1305, La Serena, Provincia de Elqui, Chile.

avegag@userena.cl

El repollo, familia de las Brassicaceae, se cultiva ampliamente debido a su gran consumo a nivel mundial, destacándose el repollo morado (*Brassica oleracea*) por su alto valor nutricional, abundante en minerales, vitaminas, oligosacáridos y compuestos bioactivos, como antocianinas, flavonoides y glucosinolatos. Sin embargo, esta crucífera tiene una breve vida útil, consumiéndose principalmente en fresco. Con el fin de retener y aprovechar sus beneficios nutricionales y funcionales, es necesario aplicar tecnologías de conservación, siendo el secado una de las más utilizadas a nivel industrial. El objetivo de esta investigación fue describir el proceso de secado convectivo del repollo morado a diferentes temperaturas de procesamiento mediante un análisis detallado a través de modelos de ajuste matemático, evaluando las isotermas de desorción, la cinética de pérdida de humedad y determinar el coeficiente de difusión másica ($Deff$). El secado convectivo de una capa delgada de repollo morado de 10 mm de espesor se realizó a 50, 60, 70, 80 y 90 °C y a una velocidad del aire de 1.5 m/s en un secador de aire caliente diseñado y construido en el Departamento de Ingeniería en alimentos de la Universidad de La Serena, La Serena, Chile. Se evaluaron isotermas de desorción a 50 y 70 °C mediante los modelos Halsey, BET y GAB. A partir del modelo con mejor ajuste se determinó la humedad de equilibrio para cada una de las temperaturas de procesamiento. La cinética de secado se evaluó a través de ocho modelos matemáticos, que se resolvieron por métodos iterativos implementados en Rstudio, y posteriormente se determinó el $Deff$ mediante la segunda ley de Fick para una placa plana infinita. Se observó un comportamiento de tipo II en ambas isotermas y el modelo Halsey obtuvo el mejor ajuste con valores de $SEE = 0.01$ y $\chi^2 = 0.012$. La humedad en equilibrio calculada fue de 0.0672, 0.0490, 0.0379, 0.0324, 0.0279 g agua/g m.s. para 50, 60, 70, 80 90 °C, respectivamente. La cinética de secado presentó un comportamiento exponencial decreciente y fue descrito con mayor precisión por el modelo de Midilli & Kucuk con un $R^2 = 0.9995$, $SEE = 4.52 \times 10^{-5}$ y $\chi^2 = 6.47 \times 10^{-5}$. Se observó que $Deff$ aumentó con la temperatura de proceso presentando valores entre 2.195×10^{-9} y 6.282×10^{-9} m²/s. La energía de activación necesaria para iniciar el proceso de difusión de humedad fue calculada, registrando un valor de 26.5 kJ/mol. La temperatura de secado juega un papel importante en el comportamiento de la cinética de difusión de humedad, aumentando la velocidad del proceso a temperaturas más altas. Los modelos matemáticos permitieron calcular con precisión los valores de humedad en equilibrio y describir el comportamiento de la cinética de secado de una capa delgada de repollo morado.

Agradecimientos: Los autores agradecen el apoyo financiero de la Agencia Nacional de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Investigación y Desarrollo (ANID) mediante el proyecto FONDECYT regular N° 1210124.

Palabras Clave: Crucíferas, Secado aire caliente, Modelo Halsey, Modelo Midilli & Kucuk, Coeficiente de difusión.



Aplicación de tecnología de membrana como estrategia para incrementar el rendimiento quesero

AUDERO G (1), KARLEN J (2), SIHUFE G (3), CUATRIN A (4), COSTABEL LM (1)

- (1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA - CONICET), Estación Experimental Agropecuaria. Rafaela, Ruta 34 Km 227. Rafaela, Santa Fe, Argentina.
- (2) Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Valorización de subproductos. Subgerencia Operativa Tecnología de Alimentos. INTI Lácteos, Ruta 34 km 227.6, Rafaela, Santa Fe, Argentina.
- (3) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC). Ruta Nacional 168, Km. 0 – Paraje "El Pozo", Santa Fe, Argentina.
- (4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Ruta 11 Km. 12,5, E3101 Oro Verde, Entre Ríos.
audero.gabriela@inta.gob.ar

El incremento en la cantidad de proteínas de la leche destinada a la elaboración de quesos mediante el agregado de leche ultrafiltrada (LUF), puede resultar una estrategia interesante para aumentar el rendimiento quesero. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del incremento en el contenido proteico de la leche utilizada en la elaboración del miniquesos semiduros (a través de la incorporación de leche concentrada por ultrafiltración), sobre diferentes parámetros de interés para evaluar el proceso propiamente dicho, el rendimiento y la calidad fisicoquímica de los quesos obtenidos. Para ello, se prepararon mezclas de leche testigo (LT) y LUF, con el fin de estandarizar la leche a diferentes concentraciones de proteínas (LM1:4,80% y LM2:6,00%). Con las mismas, se elaboraron miniquesos semiduros siguiendo un protocolo estandarizado. La adición del coagulante se realizó de forma fija (CF) y de forma variable (CV), en función del contenido de caseína en las diferentes muestras (LM). En todas las muestras de leches, sueros y quesos, se realizaron análisis de pH y composición química. Durante el proceso, se controló el tiempo de coagulación (T_c) utilizando un coagulómetro, se midió el volumen de suero producido (V_s), y se calculó el rendimiento práctico (RP), el cual se expresó como kg de queso producidos por cada 100 kg de leche. Tanto en las leches como en los sueros, las concentraciones de todos los componentes analizados aumentaron a medida que se incrementó la cantidad de LUF adicionada. La concentración de proteínas en las leches mezclas fueron $3,65 \pm 0,13\%$ (LT), $4,79 \pm 0,14\%$ (LM1) y $6,04 \pm 0,16\%$ (LM2). En relación al T_c , se evidenció una interacción significativa ($p < 0,05$) entre la concentración de proteínas en la leche mezcla y la forma de adición del coagulante. Cuando se adicionó CF, se observó que los T_c fueron más prolongados a medida que aumentó el nivel de proteína presente, siendo los valores de: $10,55 \pm 1,07$ min (LT), $11,76 \pm 1,23$ min (LM1) y $12,06 \pm 0,38$ min (LM2). En las muestras en que se adicionó CV, los T_c resultaron menores a medida que aumentó el nivel de proteína: $10,19 \pm 2,08$ min (LT), $7,77 \pm 1,6$ min (LM1) y $5,35 \pm 1,45$ min (LM2). El V_s fue significativamente mayor en las muestras LT y LM1 que en LM2, tanto para CF como para CV. En relación al RP, existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en función del contenido proteico de la leche de elaboración. Independientemente de la forma en que se adicionó el coagulante, los rendimientos promedios fueron $11,03 \pm 0,47\%$, $16,22 \pm 0,95\%$ y $20,74 \pm 1,10\%$ (para LT, LM1 y LM2,



respectivamente). Finalmente, tanto los contenidos de humedad como de materia grasa fueron mayores en los quesos elaborados con leche UF respecto de aquellos elaborados con LT. En líneas generales, el agregado de LUF aparece como una opción sumamente interesante para incrementar el contenido de proteínas inicial en la materia prima, lo cual repercute positivamente en el rendimiento obtenido luego de la elaboración de los quesos.

Palabras Clave: leche ultrafiltrada, quesos semiduros, rendimiento, parámetros de calidad.



Microestructura y reología de emulsiones tipo crema preparadas con componentes vegetales

GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ C (1), RAMOS NB (1), MÁRQUEZ AL (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

camilagutierrezh3@gmail.com

La crema de leche es una emulsión aceite en agua (O/W) que tiene la particularidad de exhibir cambios en su textura cuando es sometida a un proceso de batido o agitación. Dicho comportamiento se debe al fenómeno de coalescencia parcial, por el cual los glóbulos de grasacristalizada se unen formando una red tridimensional de agregados, modificando la microestructura y la reología del sistema. En el presente trabajo se diseñaron emulsiones alimentarias tipo crema preparadas íntegramente con componentes vegetales, como potenciales sustitutos de la crema de leche tradicional, con el objetivo de estudiar el efecto de diferentes factores sobre su microestructura y reología. Las emulsiones fueron preparadas con una fase acuosa continua conteniendo Tween 80 (emulsionante hidrofílico; 1,0% p/p) y goma xántica (estabilizante; 0,2% p/p) más una fase lipídica dispersa (25% p/p) compuesta por aceite vegetal de origen natural (coco, palma o girasol) sin o con polirricinoleato de poliglicerol (PGPR, emulsionante lipofílico; 1,0 o 2,0% p/p) empleando diferentes velocidades de homogeneización (12000, 18000 o 24000 rpm). Las muestras fueron almacenadas a 7°C por 1 día y luego caracterizadas mediante análisis de distribución de tamaño de partícula por dispersión estática de luz y reología oscilatoria. Las emulsiones preparadas con aceite de coco palma mostraron una textura similar a una crema de leche batida, atribuido a la cristalización de la fase lipídica y la agregación de los glóbulos de grasa por coalescencia parcial durante el almacenamiento. Naturalmente, las emulsiones control preparadas con aceite de girasol no mostraron agregación por coalescencia parcial por no haber cristalización de fase lipídica. En particular, los sistemas formulados con aceite de coco evidenciaron un mayor grado de agregación (mayor diámetro de partícula promedio, $D_{4,3}$) y una textura más firme (mayor valor de módulo complejo, G^*) a menor velocidad de homogeneización, lo cual se explicaría por la formación de glóbulos de mayor tamaño, más propensos a unirse por coalescencia parcial. La presencia de PGPR también favoreció la agregación de glóbulos en emulsiones con aceite de coco, especialmente a la más baja velocidad de homogeneización, probablemente debido a la modificación de las propiedades y la orientación de los cristales de grasa por efecto del emulsionante lipofílico. Por otro lado, la velocidad de homogeneización no tuvo un efecto sustancial en la reología de las emulsiones preparadas con aceite de palma, observándose un grado de agregación relativamente alto en todos los casos. No obstante, el aumento de la concentración de PGPR en estos últimos sistemas redujo el valor de $D_{4,3}$ y aumentó el valor de G^* , posiblemente debido a la formación de agregados más compactados, pero al mismo tiempo una estructura más rígida. Los resultados



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

obtenidos señalan que la velocidad de homogeneización y la concentración de PGPR tuvieron efectos diferentes sobre la microestructura y la reología de los sistemas según el aceite utilizado, debido a diferencias en la cristalización de la fase lipídica (velocidad de solidificación, contenido de grasa sólida, etc.).

Palabras Clave: aceite de coco, aceite de palma, coalescencia parcial, distribución de tamaño de partícula, polirricinoleato de poliglicerol.



Estabilidad de emulsiones simples y dobles preparadas con dispersión de harina de soja y grasa vegetal, fortificadas con calcio

RANDO MS (1), PALAZOLO GG (1,2), MÁRQUEZ AL (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

solrando96@gmail.com

La fortificación con calcio de alimentos fluidos a base de soja constituye un desafío debido a los cambios microestructurales del sistema por la interacción del catión divalente con componentes de la soja (proteínas de reserva, fosfolípidos, etc.). El objetivo de este trabajo fue estudiar la estabilidad de emulsiones simples (aceite en agua, O/W2) y dobles (agua en aceite en agua, W1/O/W2) preparadas con dispersión de harina de soja (fase W2) y grasa vegetal (obtenida por hidrogenación e interesterificación de aceites de algodón y soja), evaluando los efectos de la presencia de cloruro de calcio (60 mg Ca/100 g de emulsión) y/o polirricinoleato de poliglicerol (PGPR; 1,0 o 2,0% p/p en fase lipídica) como emulsionante lipofílico. En el caso de las emulsiones O/W2, el calcio fue directamente incorporado en la fase W2; mientras que en las emulsiones W1/O/W2 el calcio fue inicialmente añadido en la fase W1 a fin de encapsularlo y aislarlo de los componentes de la soja. Los sistemas fueron almacenados a 7°C durante diferentes tiempos (1 día, 1 semana, 1 mes) y caracterizados mediante análisis de distribución de tamaño de partícula por dispersión estática de luz y reología oscilatoria. La inclusión de calcio y/o PGPR produjo mayores valores de diámetro de partícula promedio (D3,2) y módulo complejo (G*) luego de 1 día de almacenamiento, atribuido a la agregación de los glóbulos de grasa y el aumento de la viscosidad del sistema por el proceso de coalescencia parcial. Este resultado se explicaría por el aumento de la eficiencia de captura debido a diferentes fenómenos, como la modificación de los cristales de grasa por el PGPR o el aumento del tamaño de glóbulos individuales por la disminución de la solubilidad proteica en presencia de calcio. Luego de 1 mes, la emulsión O/W2 sin calcio ni PGPR no mostró cambios apreciables en su microestructura; pero la emulsión O/W2 sin calcio y con PGPR evidenció disminuciones significativas en los valores de D3,2 y G*, probablemente debido al desplazamiento de las proteínas en la interfase por la adsorción competitiva del emulsionante lipofílico, debilitando las uniones entre glóbulos. Por su parte, la emulsión O/W2 con calcio y sin PGPR no mostró cambios significativos en los valores de D3,2 y G* durante el tiempo de almacenamiento, indicando una mayor estabilidad del sistema. La adición conjunta de calcio y PGPR en emulsiones O/W2 produjo leves modificaciones microestructurales y reológicas, mientras que las emulsiones W1/O/W2 preparadas con los mismos componentes resultaron ser más estables. Los resultados obtenidos indican que los agregados de glóbulos de grasa formados en presencia de calcio fueron más resistentes, disminuyendo el efecto del PGPR. Por otro lado, la encapsulación de una parte del calcio añadido en las emulsiones W1/O/W2 disminuiría el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

efecto del catión divalente sobre la agregación, pero al mismo tiempo reduciría la disponibilidad de PGPR para desplazar proteínas en la interfase externa por la adsorción del emulsionante lipofílico en la interfase interna, explicando el aumento de estabilidad.

Palabras Clave: coalescencia parcial, encapsulación, microestructura, polirricinoleato de poliglicerol, reología.



Estabilidad de emulsiones tipo crema preparadas con componentes vegetales

RAMOS NB (1), GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ C (1), MÁRQUEZ AL (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

naylabelenramos@gmail.com

La estabilidad física es una de las condiciones que deben cumplir los productos alimenticios para garantizar su calidad a la hora de su consumo. En el caso de las emulsiones tipo crema, siendo sistemas aceite en agua (O/W), el cremado o separación gravitacional es uno de los potenciales procesos de desestabilización que deben controlarse. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad de emulsiones alimentarias tipo crema preparadas íntegramente con componentes vegetales, analizando la influencia de diferentes factores. Las emulsiones fueron preparadas con una fase acuosa continua conteniendo Tween 80 (emulsionante hidrofílico; 1,0% p/p) y goma xántica (estabilizante; 0,2% p/p) más una fase lipídica dispersa (25% p/p) compuesta por aceite vegetal de origen natural (coco, palma o girasol) sin o con polirricinoleato de poliglicerol (PGPR, emulsionante lipofílico; 1,0 o 2,0% p/p) empleando diferentes velocidades de homogeneización (12000, 18000 o 24000 rpm). Las muestras fueron almacenadas a 7°C durante diferentes tiempos (1, 7 y 15 días), estudiando la cinética de cremado mediante el uso de un analizador óptico vertical y la distribución de tamaño de partícula por dispersión estática de luz. Se definió el índice de cremado (IC) como parámetro del porcentaje de desestabilización por cremado de los sistemas. Las emulsiones preparadas con aceite de coco o palma mostraron agregación de los glóbulos de grasa por coalescencia parcial desde el primer día, debido a la cristalización de la fase lipídica durante el almacenamiento. Por este motivo, tales sistemas fueron mucho más estables frente al cremado (menores valores de IC) que las emulsiones control preparadas con aceite de girasol (sin grasa cristalizada y, por ende, sin agregación por coalescencia parcial), debido a que la formación de una red tridimensional de agregados evita o reduce el desplazamiento de las partículas. En todos los casos, tras 1 día de almacenamiento, se observaron menores valores de IC con el aumento de la velocidad de homogeneización, dado que la disminución del tamaño de los glóbulos individuales enlentecería el proceso de cremado. No obstante, a mayor tiempo de almacenamiento, el valor de IC tendió a equipararse e incluso a aumentar con el aumento de la velocidad de homogeneización, probablemente debido a que los glóbulos de menor tamaño son menos propensos a agregarse por coalescencia parcial. En cuanto al efecto del PGPR, el valor de IC disminuyó con el aumento de concentración de emulsionante lipofílico en las emulsiones con aceite de coco o palma. Este último resultado estaría vinculado a la promoción de la coalescencia parcial en presencia de PGPR, que modificaría las propiedades y la orientación de los cristales de grasa para favorecer la unión de los glóbulos, según los cambios microestructurales observados. En conclusión, la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

estabilidad frente al cremado de las emulsiones estudiadas estuvo sujeta al grado de coalescencia parcial de los sistemas, los cuales podrían funcionar como sustitutos vegetales de la crema de leche batida.

Palabras Clave: aceite de coco, aceite de palma, cremado, distribución de tamaño de partícula, polirricinoleato de poliglicerol.



Efecto de la molienda seca de alto impacto en el tamaño de partícula de la harina de quinoa

SÁNCHEZ YG (1,2), LOUBES MA (1,2), TOLABA MP (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina
- (2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
mtolaba@di.fcen.uba.ar

La quinoa es un pseudocereal reconocido por su excelente calidad nutricional, el cual es cultivado en la provincia de Jujuy, donde el INTA ha seleccionado variedades locales para su promoción. El tipo de molino utilizado y las condiciones de molienda determinan la granulometría de la harina y sus posibles aplicaciones en la elaboración de pastas o panificados. El objetivo del trabajo fue determinar, aplicando el método de superficies de respuesta (MSR) y un diseño experimental en red de Doehlert, el efecto de dos factores: velocidad de rotación (250 – 450 rpm) y tiempo de molienda (10 – 50 min) en la distribución de tamaño de partícula (DTP) de la harina. Se empleó un molino planetario de bolas de alto impacto (PM100, Retsch Co., Germany) con una proporción bolas/quinoa de 5:1. Como control se utilizó harina obtenida en un molino de cuchillas. La DTP se determinó por tamizado, usando una serie de zarandas (105-710 μm), y por difracción láser (0,1-1000 μm). Se obtuvieron los parámetros característicos D50 (mediana) y *Span* (índice de dispersión), y también los valores de D43 (diámetro medio) y del área superficial específica (AE) para el análisis de difracción láser. En todos los casos las distribuciones de tamaño de partícula fueron poli-dispersas. El análisis MSR de los registros obtenidos mediante difracción láser permitió observar el efecto lineal y negativo de la velocidad y el efecto cuadrático del tiempo sobre D50 y D43. Por tamizado se detectaron efectos significativos (lineales y cuadráticos) de los factores estudiados sobre la mediana de la distribución de tamaño. Debido a la apreciable interacción velocidad-tiempo, el aumento del tiempo produjo a 250 rpm la reducción de D50. Sin embargo, a 450 rpm la mediana se incrementó con el tiempo de molienda (aglomeración). La reducción en los valores de AE (0,3-0,2 m^2/g) al incrementar la velocidad entre 250 y 450 rpm también denotó la aglomeración de las partículas. Por difracción láser, el D50 mínimo (81 μm) se obtuvo a 450 rpm - 32 min y resultó significativamente inferior al valor del control (D50= 216 μm). Para estas condiciones de molienda la DTP presentó un valor de *Span* 1,8 veces el valor del control. Ambos métodos usados para determinar el tamaño de partícula evidenciaron que el aumento excesivo de la velocidad de rotación o del tiempo de molienda provocó la aglomeración de las partículas. Este fenómeno limita las posibilidades de obtener, por molienda seca de alto impacto, harina de fina granulometría y bajo *Span*, como la requerida para su incorporación en pastas. Sin embargo, el alto grado de heterogeneidad en estas harinas favorecería la obtención de pan con buen volumen y alveolado de calidad, por tal motivo, las harinas producidas en el molino planetario son especialmente aptas para la elaboración de panificados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Agradecimientos: A la Universidad de Buenos Aires (UBACYT 20020170100367BA), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PME-2006-01685, PICT-2018-01619) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.

Palabras Clave: pseudocereal, granulometría, tamizado, difracción láser, molino planetario.



Modelos predictivos energía-tamaño para la molienda de semillas de quinoa

SÁNCHEZ YG (1,2), GONZÁLEZ LC (1,2), TOLABA MP (1,2), LOUBES MA (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina
- (2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
mtolaba@di.fcen.uba.ar

El desarrollo de nuevos productos promueve el uso de granos no tradicionales y la investigación de procesos para la obtención de nuevos ingredientes. La molienda en molino de alto impacto permite obtener harinas modificadas con características distintivas ya que el proceso puede afectar la estructura de los componentes del grano. En este tipo de molinos se suma a la reducción del tamaño de partícula la acción termo-mecánica, la cual ocasiona desnaturalización parcial o total del almidón, reducción de la cristalinidad (amorfización) y/o incremento del grado de gelatinización. Como los atributos de las harinas dependen notablemente de la granulometría, es importante contar con modelos para predecir el tamaño de partícula en función de las condiciones de molienda. En el modelo generalizado de molienda, Walker postula que la energía requerida para producir un cambio diferencial en el tamaño de partícula puede expresarse como una función potencial del tamaño del material. De la integración resulta la relación entre la energía y el tamaño, representada por una ecuación con C y n como parámetros del modelo. El objetivo fue evaluar la aplicación de las ecuaciones de Walker y Rittinger (ecuación generalizada con $n=2$) para simular la relación energía-tamaño de partícula de la harina de quinoa. Se realizaron ensayos de molienda con semillas de quinoa provistas por el INTA Abra Pampa (diámetro: $1784 \mu\text{m}$) utilizando diferentes niveles de energía ($0,2$ - $2,3$ kJ/g) en un molino planetario de bolas (PM100, Retsch, Germany), con accesorios de acero inoxidable (jarra y bolas), adoptando una relación de masas bolas/quinoa de 5:1. La distribución del tamaño de partícula se obtuvo por el método de difracción láser, registrándose el índice de dispersión (*Span*), y como medida del tamaño la mediana (D_{50}) y el diámetro de la esfera equivalente ($D[4,3]$). Para los diferentes niveles de energía se obtuvieron distribuciones de tamaño multimodales. Al aumentar la energía de molienda entre $0,2$ y $2,3$ kJ/g se redujeron los valores de D_{50} (62%) y $D[4,3]$ (41%) mientras que los valores de *Span* se incrementaron linealmente entre $3,0$ y $5,2$; acentuándose la heterogeneidad de la harina debido a la aparición o al incremento de modas por debajo de $100 \mu\text{m}$. Para D_{50} , la predicción de la relación energía-tamaño mediante la ecuación de Walker resultó más satisfactoria ($R^2= 0,97$) que la obtenida aplicando el modelo de Rittinger ($R^2= 0,80$). En el caso de $D[4,3]$, solamente se obtuvo un ajuste satisfactorio ($R^2= 0,76$) con el modelo generalizado de Walker. Para ambos diámetros el valor de n ajustado mediante regresión no lineal fue $2,9$. Cuando la energía requerida para la molienda de sólidos es proporcional a la nueva superficie producida, tal como establece Rittinger, corresponde $n=2$. El resultado obtenido señala la importancia de la activación mecánica de las partículas de harina que tiene lugar en el molino planetario y corrobora la habilidad de la ecuación de Walker para simular el proceso de molienda de alto impacto.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: Rittinger, Walker, molino planetario de bolas, energía de molienda, tamaño de partícula.



Secado-tostado de quinoa en lecho fluidizado. Modelado matemático de la transferencia de materia y energía

GINER SA (1,2), TORREZ IRIGOYEN RM (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 y 116 (1900)- La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería, Av.1 N°750, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
ricardo.torrezirigoyen@ing.unlp.edu.ar

La quinoa es un grano con un alto contenido de proteínas y un perfil de aminoácidos superior a los de otros cereales por lo cual representa un recurso valioso para una nutrición saludable. En este trabajo se estudió la cinética de secado-tostado (ST) con aire caliente de quinoa para la obtención de un producto crocante listo para consumir. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue desarrollar un modelo matemático para la transferencia de materia y energía que considere el encogimiento y un coeficiente de difusión variable ($Deff$) durante el proceso térmico. Se trabajó con quinoa variedad CICA provista por el INTA EEA Famaillá, Tucumán. Con el propósito de eliminar unas sustancias amargas presentes en este grano denominadas saponinas, luego de su recepción el producto se lavó con abundante agua durante unos minutos. Para las experiencias de ST se empleó un equipo de lecho fluidizado construido a escala piloto. Se realizaron experiencias, en capa delgada, a diferentes temperaturas entre 80 y 140°C con una velocidad de aire de 0,8 m/s, durante 30 min. En cada caso, se determinaron las curvas del contenido de humedad y los perfiles de temperatura del grano en función del tiempo. Para la interpretación de los resultados se desarrolló un modelo matemático combinando los balances de materia y energía considerando la variación de volumen del grano durante el ST. Los resultados mostraron que el proceso se llevó a cabo durante el período de velocidad decreciente, mostrando una rápida deshidratación superficial y un control interno estricto del fenómeno de difusión interna. Se encontró una dependencia del coeficiente de difusión con la temperatura mediante una correlación tipo Arrhenius, siendo el factor pre-exponencial (D_0) de $7,0 \times 10^{-6}$ m²/s y la energía de activación (E_a) 35,7 kJ/mol K ($r^2=0,99$). El coeficiente de transferencia de calor (hT) se estimó mediante correlaciones matemáticas, variando entre 164 a 179 W/m² °C. Para considerar la variación de $Deff$ con el contenido de humedad, se empleó una ecuación que vincula el radio de partícula (R_p) con el contenido de humedad. El modelo matemático propuesto mediante ecuaciones diferenciales parciales se resolvió por un método numérico de diferencias finitas en esquema implícito. Las curvas del contenido de humedad y temperatura fueron predichas satisfactoriamente en todos los casos encontrándose valores de r^2 de 0,96 a 99. Este trabajo puede resultar una herramienta de utilidad para el diseño de equipos y procesos para la producción de un producto crocante, listo para consumir a base de granos de quinoa.

Palabras Clave: Quinoa, Secado-tostado, Lecho fluidizado, Modelado matemático.



Diseño de un proceso de Liofilización para la obtención de un producto listo para consumir a base de quinoa

GINER SA (1,2), TORREZ IRIGOYEN RM (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA). Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 y 116 (1900)- La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería, Av.1 N°750, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
ricardo.torrezirigoyen@ing.unlp.edu.ar

La quinoa es un grano que posee características sobresalientes, entre las cuales se destaca su valor nutritivo, representado por su composición en aminoácidos esenciales tanto en calidad como en cantidad constituyéndose en un alimento muy valioso. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la cinética de liofilización, de granos de quinoa libres de saponinas y pre-cocidos. Con este propósito, se adquirió quinoa variedad CICA (Famaillá, Provincia de Tucumán). Luego de su recepción las muestras se lavaron con abundante agua con el propósito de eliminar unas sustancias amargas denominadas saponinas. A continuación, debido al alto contenido en almidón que presenta la quinoa ($\approx 62\%$, m/m) las muestras se trataron con vapor de agua, durante 3 min con el objetivo de favorecer la digestión de este carbohidrato. Las muestras lavadas y pre-cocidas se dispusieron en bandejas de acero inoxidable de 0,3 m de diámetro, se cubrieron con film y se colocaron en un freezer de -20°C durante 24 h. Para las experiencias secado se utilizó un liofilizador Modelo L-A-B4-C (Rificor, Argentina) con la capacidad de mantener un control y registro de la temperatura y presión durante el proceso. Se realizaron experiencias a diferentes temperaturas de bandeja (T_b): 30, 40 y 50°C . En cada caso, se determinaron las curvas del contenido de humedad versus tiempo. Con el propósito de obtener un alimento estable a temperatura ambiente se propuso alcanzar una actividad acuosa (a_w) $\leq 0,45$ en el producto final. Los resultados encontrados mostraron que un aumento de T_b redujo considerablemente el tiempo de proceso, encontrándose que a 50°C un tiempo de 1,5 h fue suficiente para alcanzar un contenido de humedad de 0,02 kg agua/kg materia seca y $a_w=0,123$. Con respecto a las propiedades nutricionales, se cuantificaron los minerales más representativos: Calcio (Ca), Hierro (Fe), Potasio (K) y Fósforo (P) mediante la técnica de plasma de acoplamiento inductivo asociado a un espectrofotómetro de emisión óptico (ICP-OES). Este análisis se realizó en la Planta Piloto Multipropósito (CIC-PBA). Los resultados, expresados como mg/ kg de materia seca, fueron: $601,9 \pm 0,2$ para Ca; $22,6 \pm 0,3$ de Fe; $4342,2 \pm 5,1$ de K y $3975,2 \pm 5,6$ para P. Por otro lado, se determinó la capacidad antioxidante total mediante los métodos de ABTS ($\mu\text{g Trolox/g m.s.}$), FRAP ($\mu\text{mol Fe/g m.s.}$) y fenoles totales ($\mu\text{g Equivalentes de Ácido Gálico/g m.s.}$). Los valores determinados fueron: $574,6 \pm 5,6$ en ABTS; $3,04 \pm 0,3$ en FRAP y $569,6 \pm 1,3$ en fenoles totales. Por tanto, en base a los resultados obtenidos en este trabajo, la liofilización puede resultar una metodología de secado interesante para la producción de un producto listo para consumir, atractivo y de buenas características nutricionales.

Palabras Clave: Quinoa, Liofilización, Minerales, Antioxidantes.



Aprovechamiento de residuos para la producción sustentable de sidra

BOUVIER N (1), POROPAT F (1), SILVA JM (1,2), CABEZUDO I (3), BOSCHETTI CE (1,2)

- (1) Área Tecnología Química, Fac. Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario.
- (2) Instituto de Procesos Biotecnológicos y Químicos (IPROBYQ), CONICET-UNR.
- (3) Área Farmacognosia, Fac. Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario.
boschetti@iprobyq-conicet.gob.ar

Argentina es el país con mayor consumo de sidra en Latinoamérica y el único dentro del top 10 de mayor consumo de sidra en el mundo, detrás de Reino Unido, Sudáfrica, Estados Unidos, Australia y España. La sidra actualmente está siendo consumida durante todo el año, redundando en una expansión de su producción. Cuando se elabora la sidra se extraen parcialmente polifenoles (PFs), compuestos antioxidantes naturales presentes en pieles y semillas de las manzanas procesadas. El residuo de dicho procesamiento, orujo de manzana, representa un problema de gestión de residuos en aspectos ecológicos y económicos. Dado que el orujo aún contiene altos niveles de PFs, una extracción sólido-líquido eficiente de orujo para obtener PFs podría ser de interés farmacéutico, cosmético o alimentario debido a su potencial antioxidante. En este trabajo se realizó un diseño de experimentos con el objetivo de optimizar el proceso de extracción de orujo de manzana. Como primera etapa se llevó a cabo un screening factorial completo de 16 experimentos para determinar los factores significativos del proceso, evaluando: tiempo (30 y 100 min), temperatura (30 y 70 °C), tipo de solvente (etanol y acetona), concentración de solvente en agua (10 y 70 % v/v). Se utilizaron estos niveles de cada factor considerando los principios de la química verde, con el fin de lograr un proceso menos contaminante y más económico. Las respuestas del diseño fueron: contenido total de PFs por Folin-Ciocalteu y capacidad antioxidante por equivalentes de Trolox (CAET). Se obtuvo como resultado que los factores significativos del proceso fueron temperatura (°C) y concentración de solvente (% v/v), los cuales se evaluaron en la segunda etapa del diseño, que consistió en obtener los valores óptimos de dichos factores para el proceso de extracción. En esta etapa los factores no significativos se fijaron en: tipo de solvente etanol y tiempo 60 min. Para la optimización se aplicó un diseño central compuesto con posterior análisis por metodología de superficie de respuesta. Los valores de las respuestas del diseño central compuesto variaron entre 15-54 mg ácido gálico/100g de muestra para el contenido total de PFs y entre 21-120 mmol equivalentes de Trolox/100g para CAET, y se obtuvieron modelos significativos para ambas respuestas. La función deseabilidad de Derringer permitió lograr un compromiso entre valores adecuados de los factores, maximizando simultáneamente las respuestas PFs totales y CAET. El proceso optimizado requiere fijar los valores de los factores analizados en 78 °C y 80 % v/v etanol-agua. El modelo optimizado permite obtener 49 mg ácido gálico/100g para contenido total de PFs y 123 mmol eq Trolox/100g para CAET. Se demuestra así que el tratamiento de un residuo como el orujo de manzana es prometedor como fuente de antioxidantes, y que la optimización del proceso de extracción sólido-líquido permite maximizar la recuperación de PFs del orujo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Este trabajo fue financiado por UNR (Proyectos Vinculación Inclusiva 2020).

Palabras Clave: orujo, manzana, extracción, optimización, polifenoles.



Modelado matemático del período de sublimación durante la liofilización de frutillas

REALE VA (1), GINER SA (1,2), TORREZ IRIGOYEN RM (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 y 116 (1900)- La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería, Av.1 N°750, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
victor.adrian.reale@gmail.com

La liofilización es una técnica de deshidratación, en condiciones de alto vacío, que implica congelar la muestra y luego sublimar el hielo durante un secado primario (SP), terminando con un secado secundario (SS) del agua adsorbida no congelada. La técnica, al realizarse a bajas temperaturas ($T \leq 50^\circ\text{C}$), consigue retener una alta proporción de los nutrientes presentes en la fruta fresca, particularmente compuestos bioactivos (vitaminas y antioxidantes). El objetivo de este trabajo fue desarrollar conocimiento teórico/práctico de esta técnica para agregar valor a la producción del Cinturón Hortícola Platense (CHP), uno de los mayores productores de la zona en este fruto pero con un bajo nivel de industrialización. Los productos liofilizados podrían exportarse o bien destinarse al mercado interno de consumidores. Se trabajó con un equipo Rificor L-A-B4-C, de industria argentina, dotado de una cámara de vacío con cuatro estantes termostatizables y bandejas de acero inoxidable de 0,30 m de diámetro. Durante el proceso se monitorearon la presión absoluta de la cámara de secado y la temperatura de bandeja (T_b). Durante el proceso, el único valor programable es T_b , que aporta el calor de sublimación y el de desorción, el cual se estableció en valores de 30, 40 y 50 $^\circ\text{C}$. Las frutillas se compraron en un mercado local y se cortaron en rodajas de 0,01 m de espesor, las cuales se congelaron a -40°C por 24 h y luego se liofilizaron a las T_b establecidas. Cada experiencia se realizó por duplicado, tomando una rodaja congelada, colocándola dentro del equipo, y pesando la misma cada 15 minutos con ayuda de una balanza digital (0,01 g) instalada dentro de la cámara de secado. El contenido de humedad de las muestras durante el proceso se determinó en estufa de vacío a 70 $^\circ\text{C}$ por 6 h. Un aporte interesante de este trabajo fue determinar la transición del SP al SS de forma teórica a partir del cálculo de la humedad al final del período de sublimación. Este dato fue de utilidad para el modelado matemático del SP con ecuaciones de balance microscópico de transferencia de materia y energía, resueltas mediante cálculo numérico en diferencias finitas. Los valores de coeficiente de difusión ajustados (D_{sp}) variaron entre $4,3 \times 10^{-4}$ y $7,5 \times 10^{-4}$ $\text{m}^2 \text{ s}^{-1}$, siendo comparables con los hallados en bibliografía para productos liofilizados. Si bien las curvas de contenido de humedad vs tiempo predichas por el modelo se ajustaron satisfactoriamente a los datos experimentales ($r^2 \geq 0,96$) no se encontró una correlación lineal entre D_{sp} y T_b , debido posiblemente a que el modelo propuesto considera también otros parámetros cinéticos. A su vez, se calcularon tiempos de duración de la etapa de secado primario de 10, 8 y 7 h a T_b de 30, 40 y 50 $^\circ\text{C}$, respectivamente, observándose una disminución del tiempo de sublimación a medida que aumentó T_b . Los resultados obtenidos en este trabajo resultarían útiles en el diseño de equipos y procesos de liofilización, orientados a la obtención



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

de productos a base de fruta con mayor valor agregado y mejor retención nutricional.

Palabras Clave: Liofilización, frutilla, modelado matemático, secado primario.



Aplicación del tratamiento con plasma en la modificación de las propiedades del almidón de mandioca

Otálora González CM (1), Bengoechea C (2), Flores S (1), Gerschenson LN (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), CONICET - Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.
- (2) Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
camaota@yahoo.es

El almidón es un importante recurso renovable de amplio uso en la industria alimentaria y en otras. El almidón nativo con pobres propiedades fisicoquímicas y funcionales limita su uso en numerosas aplicaciones. El tratamiento corona (TC) es una tecnología emergente no térmica y sin efluentes que puede modificar la funcionalidad del almidón. El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar el efecto dicho tratamiento sobre las propiedades del almidón de mandioca (AM). Se utilizaron dos formas de presentación del almidón: gránulos intactos húmedos en una relación AM:H₂O (1:4) (AH) y gelatinizado (AG). Los mismos se trataron, durante 8 min, con un electrodo en forma de aguja (largo: 3 cm) trabajando con agitación continua a presión atmosférica, a una distancia de 5 mm y con un voltaje entre 10 y 48 kVolts. Se determinaron las propiedades físicas, químicas, reológicas y estructurales del AM con y sin TC. Se observó una disminución en el pH de todas las muestras después del TC, indicando la formación de grupos químicos de carácter ácido. La solubilidad (S) y la capacidad de retención de agua (CRA) disminuyó en AG-TC lo cual puede atribuirse a la reticulación entre moléculas de almidón por efecto del TC, generando así menor número de grupos hidroxilo, lo que dificultó la interacción con el agua. Por el contrario, en AH-TC se observó un aumento de la S y CRA después del TC que se debería a la despolimerización del almidón provocando la formación de fragmentos más pequeños con mayor capacidad de interacción. Los resultados termogravimétricos mostraron mayores pérdidas de peso en las muestras AG-TC que en AH-TC después del TC. La micrografía por SEM de AH-TC mostró rugosidad en la superficie de los gránulos de almidón causada por las especies presentes en el plasma. En los espectros FTIR de AG-TC se evidenciaron cambios en todo el rango de números de onda después del TC y en AH-TC hubo cambios únicamente en las vibraciones del OH. La aplicación del modelo de Carreau para cuantificar los cambios en las propiedades reológicas después del TC, mostró que el coeficiente de consistencia disminuyó y el de flujo aumentó después del TC especialmente en AG-TC, reduciéndose la viscosidad del almidón. En relación a las propiedades viscoelásticas, el módulo de almacenamiento (G') fue mayor que el módulo de pérdida (G''), lo que indica que todas las muestras tenían un comportamiento de gel. Después del TC en todas las muestras dichos módulos disminuyen formando geles débiles por efecto del tratamiento. El plasma generado por el TC produjo oxidación, reticulación y alteración molecular que alteró las propiedades del almidón y en particular del gelatinizado. Por lo tanto, el tratamiento con plasma puede utilizarse para modificar la funcionalidad del almidón.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: almidón, tratamiento corona, tecnología emergente, modificación.



Optimización de un tratamiento combinado de ultrasonido y nisina para la preservación de un batido vegetal

PEREIRA L (1), JAGUS RJ (1,2), AGÜERO MV (1,2), FERNANDEZ MV (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de Alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.
(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail:

mvfernandez@fi.uba.ar

La creciente demanda de productos más nutritivos, frescos y naturales ha llevado al estudio de nuevas tecnologías de preservación, siendo las no térmicas muy prometedoras para alcanzar los requerimientos de calidad e inocuidad. Los parámetros de tratamiento deben ser optimizados según las propiedades de cada producto, ya que los efectos dependen de las características de la matriz. Es aceptado que el efecto inmediato del tratamiento es determinante en la calidad del producto, es por ello que, numerosos autores optimizan considerando este criterio. Sin embargo, tratamientos algo más intensos que pueden provocar inicialmente mayor detrimento en ciertos parámetros, podrían mejorar la estabilidad durante el almacenamiento. El objetivo de este estudio fue optimizar el tiempo (2-8 min) y porcentaje de la amplitud máxima (20-80%) de un tratamiento con ultrasonido junto con la concentración de nisina (Ni, 100- 500 UI/mL) para la preservación de un batido vegetal. Se preparó el batido conteniendo manzana verde (43%), jugo de apio (10%), espinaca (10%), jugo de limón (7%) y agua (30%). Se utilizó la metodología de superficie de respuesta con un diseño Box-Behnken y la función deseabilidad para optimizar simultáneamente los atributos de calidad que ajustaron al modelo cuadrático ($R^2 > 0,8$), inmediatamente después del tratamiento (día 0) y luego de 9 días de almacenamiento refrigerado. La optimización a día 0 comprendió minimizar la pérdida de capacidad antioxidante (FRAP) y la actividad de polifenoloxidasa (PPO), recuentos de bacterias aerobias mesófilas (BAM) y variaciones de color instrumental (ΔE). Las condiciones que permitieron obtener menor reducción en FRAP, menor ΔE y mayores reducciones de actividad enzimática y recuentos microbianos resultaron ser: 2,4 min, 70% de amplitud y 473,3 UI/mL de Ni (opt0). La optimización a día 9 comprendió maximizar el contenido de polifenoles totales (TPC) y minimizar la pérdida de FRAP, actividad de PPO, peroxidasa (POD), recuentos de BAM, mohos y levaduras (M&L) y ΔE . En este caso, el tratamiento óptimo (opt9) resultó en un tiempo de 7,4 min, 74% de amplitud y 500 UI/mL de Ni, prediciendo respecto al control, reducciones de 26%, 7%, 10% y 20% en los valores de PPO, FRAP, M&L y BAM, aumentos de 32% y 44% en POD y TPC, mientras que la variación en ΔE sería un 30% menor a la observada para el control respecto de los valores de día 0. Las muestras tratadas con opt0 a día 9 presentaron, entre las diferencias más relevantes con las tratadas con opt9, menor aumento en el contenido de TPC (26%), menor reducción de M&L (7%) y mayor pérdida de FRAP (19%) con respecto al control. Los resultados de las optimizaciones fueron validados, encontrándose errores relativos menores al 5% entre las respuestas predichas y las observadas. La optimización a día 9 resultó en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

la selección de un tratamiento más intenso, pero que presentó importantes ventajas en diversos indicadores de calidad durante el almacenamiento. Se resalta la importancia de tener en cuenta estos aspectos a la hora de diseñar estudios de optimización de parámetros de tratamientos de preservación para alimentos que se conservarán en almacenamiento.

Palabras Clave: Tratamientos no térmicos, bebidas naturales, antimicrobianos naturales, diseño Box-Behnken.



Medición de propiedades dieléctricas en alimentos

HENZE AM (1), ZERPA VE (2), MASCHERONI RH (3), ARBALLO JR (4)

(1)Departamento de Ingeniería Electrónica, UTN-FRBA, Buenos Aires, Argentina.

(2)Departamento de Ingeniería Química, UTN-FRBA, Buenos Aires, Argentina.

(3)Centro de Tecnologías Químicas, UTN-FRBA, Buenos Aires, Argentina.

(4)Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, (CIDCA) (CONICET CCTLa Plata, CICBA, UNLP), 47 y 116, La Plata, Argentina.

ahenze@frba.utn.edu.ar

El objetivo del presente trabajo es medir el valor de la permitividad en alimentos que sean sometidos a un proceso de deshidratación osmótica o por microondas, y así obtener una relación con su contenido porcentual de agua. Para ello se utilizó un sistema de medición compuesto por un Analizador de Redes Vectorial (VNA) Keysight Fieldfox y una sonda coaxial tipo “open ended” con conector SMA construida en la UTN-FRBA. El método se basa en medir el coeficiente de reflexión de la muestra y, mediante un algoritmo de cálculo realizado en MatLab, se obtiene el valor complejo de su permitividad $\epsilon^* = \epsilon' + j\epsilon''$ donde la parte real es la constante dieléctrica y la parte imaginaria corresponde al factor de pérdidas dieléctricas. La calibración del VNA se realiza en base a la medición de tres referencias a ser: circuito abierto (aire), cortocircuito (lámina de cobre) y agua destilada. Para este líquido de referencia se corrige su ϵ^* en base al modelo de Debye simple y a valores empíricos para un rango entre 15 °C y 25 °C por tratarse de un líquido cuyo comportamiento dieléctrico es relativamente sensible a la temperatura de medición. Posteriormente se mide propan-2-ol al 99,5 % de pureza como líquido de verificación. Si bien en este caso las frecuencias de interés se centran en 915 MHz y 2.450 MHz, este sistema permite obtener valores de permitividad entre 100MHz y 4 GHz en cuestión de pocos segundos y el resultado se guarda en archivos tipo Touchstone (extensión ‘s1p’). Otra ventaja es que, al ser totalmente portátil, este equipamiento no necesita permanecer en un laboratorio, sino que se puede montar incluso cerca del lugar de procesamiento del alimento y por lo tanto realizar la medición de la muestra en tiempo real. Se midieron primeramente la permitividad en líquidos, como soluciones de sacarosa entre 0 % y 60 % a temperatura ambiente, debido a que se obtienen mejores resultados y repetibilidad porque la sonda queda sumergida dentro de la muestra, a diferencia de los sólidos donde el contacto es superficial. Posteriormente se realizaron pruebas en distintas muestras de frutas a temperatura ambiente como manzana roja “red delicious” y verde “Granny Smith”, banana (en rodaja, rallada o puré), pera y papa. Los mejores resultados obtenidos, coincidentes en su mayoría con resultados de otras publicaciones similares, fueron los medidos en muestras en forma semi-líquida o rallada evitando así la formación de fases o grumos (mezcla homogénea). En caso de medir en rodajas o cubos, los valores de ϵ' y/o ϵ'' muestran cierta dispersión entre las distintas muestras. Estas diferencias pueden ser debidas principalmente a la variación del contenido de agua y azúcares según la medición se realice más cerca de la pulpa o de la superficie. Además de las variaciones intrínsecas del producto (grado de madurez y la procedencia de la muestra) que afectan sus propiedades dieléctricas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: Equipamiento Portatil, Sonda Coaxial, Propiedades Dieléctricas, Alimentos.



Extracción de aceite de girasol alto esteárico-alto oleico empleando solventes ecológicos

DE FIGUEIREDO AK (1), CAPITANI MI (1,2), FERNÁNDEZ MB (1,2), NOLASCO, SM (1,3)

- (1) TECSE, Dpto. de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNCPBA. Av. del Valle 5737, Olavarría, Bs. As., Argentina.
- (2) CCT Tandil (CONICET), Pinto 399, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
- (3) CIC - Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
mbfernan@fio.unicen.edu.ar

Dada la gran cantidad de ceras presentes en la cáscara de los granos de girasol, la etapa de descerado (winterizado) resulta relevante durante el proceso de refinación del aceite. La winterización se basa en el enfriamiento para cristalizar los componentes de mayor punto de fusión y su posterior separación mecánica, por lo que, conjuntamente con las ceras también se separaron aquellos productos que cristalicen a las temperaturas a las que se efectúa el winterizado. Por tal motivo, la etapa de descerado en el aceite de granos de girasol alto esteárico-alto oleico (AEAO) conlleva pérdidas en la proporción de ácido esteárico debido a que, por su elevado contenido en este ácido graso saturado (16-18%), el aceite de girasol AEAO comienza a comportarse como un aceite semisólido por debajo de 15°C. El n-hexano ha sido el solvente universal utilizado ampliamente por la industria para la extracción de aceite en granos oleaginosos. Sin embargo, las continuas preocupaciones relacionadas con su disponibilidad, su alta inflamabilidad y toxicidad, además de su contribución a la contaminación ambiental, han acrecentado los esfuerzos por encontrar solventes ecológicos, lo cual se están convirtiendo en una prioridad para la industria alimentaria. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la extracción de aceite por solvente (Soxhlet) en granos de girasol AEAO empleando etanol absoluto ($\geq 99\%$), etanol 96% e isopropanol (99%, IPA) como solventes alternativos al n-hexano y evaluar el efecto del solvente sobre la concentración de ceras en el aceite. Dado que los alcoholes extraen además del aceite otros componentes insolubles en n-hexano, el material total extraído (ET) se separó en dos fracciones, material insoluble en n-hexano (MIH) y fracción lipídica (FL), mediante lavados con n-hexano. El rendimiento de ET fue significativamente superior para los tres alcoholes estudiados, en comparación con n-hexano. La FL extraída (fracción soluble en n-hexano) resultó el 87,3, 79,6 y 68,2% del total del material extraído por el IPA, etanol absoluto y etanol (96%), respectivamente. La extracción exhaustiva (Soxhlet) no evidenció diferencias significativas en los rendimientos de aceite (FL) entre etanol absoluto, IPA y n-hexano ($35,1 \pm 0,8\%$ base seca), mientras que el rendimiento obtenido para etanol (96%) fue significativamente inferior a los restantes solventes estudiados ($30,2 \pm 0,8\%$ base seca). El rendimiento de MIH aumentó significativamente con la polaridad del solvente. En este sentido, el IPA presentó los valores inferiores, seguido del etanol absoluto y finalmente los mayores valores se alcanzaron para etanol (96%). El contenido de ceras totales para los aceites extraídos fue $405,0 \pm 4,2$; $442,0 \pm 2,8$ y $422,5 \pm 0,7$ mg/kg de FL, para IPA, etanol absoluto y etanol (96%), respectivamente, valores que resultaron significativamente inferiores al obtenido mediante extracción con n-hexano ($577,0 \pm 19,8$ mg/kg de FL). Para la extracción con IPA se obtuvo un aceite



crudo con un contenido de ceras cristalizables significativamente inferior al obtenido con los demás solventes estudiados, lo cual significaría una ventaja adicional para el procesamiento de aceite de girasol AEAO que permitiría reducir o evitar las pérdidas en la proporción de ácido esteárico durante la etapa de winterizado.

Los autores agradecen a la Facultad de Ingeniería (UNCPBA) y a la ANPCyT (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, PICT 2018-03876) por el financiamiento. También desean agradecer a Advanta Semillas SAIC por la amabilidad de proporcionar los granos.

Palabras Clave: etanol absoluto, etanol 96%, isopropanol, ceras.



Efecto del tratamiento con ondas de ultrasonido en propiedades de suspensiones de almidón de maíz

CARRILLO PARRA E (1), PALAVECINO PM (1), RIBOTTA P (1,2), PENCI C (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba – CONICET-UNC, Av. Juan Filloy S/N, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
(2) Departamento de Química Industrial y Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.
ejocarrillo@mi.unc.edu.ar

El ultrasonido es una tecnología emergente en el campo de la ciencia y tecnología de alimentos. La capacidad de variar la frecuencia y la amplitud la convierte en una tecnología versátil. Los efectos del ultrasonido se deben al fenómeno de cavitación en el que pequeñas burbujas comienzan a generarse en la fase continua, las cuales incrementan su tamaño con cada ciclo. Después de numerosos ciclos, la oscilación de la pared de la burbuja iguala a la frecuencia aplicada de las ondas de sonido, resultando en la explosión de las burbujas provocando aumento de temperatura y daño mecánico sobre la estructura. El almidón es ampliamente utilizado en la industria de los alimentos como agente microencapsulante. El efecto del ultrasonido sobre los gránulos, depende de la potencia y frecuencia de sonicación, temperatura y tiempo de tratamiento, concentración, propiedades de la dispersión de almidón, entre otras. El propósito de este trabajo fue evaluar los efectos de la aplicación de un pretratamiento mediante ondas de ultrasonido que generen modificaciones en la estructura del almidón de maíz para un posterior tratamiento enzimático para la obtención de partículas microporosas. En base a esto se diseñó un conjunto de experiencias (ultrasonido-A, ultrasonido con temperatura controlada-B y calentamiento sin ultrasonido-C) empleando suspensiones de almidón de maíz 30% P/V. Se utilizó un equipo Ultrasonic Homogeneizer Model 150 VT con un microtip escalonado de 4mm, seteando la amplitud en 40% de modo continuo en función del tiempo de tratamiento y un volumen suspensión de 15 ml. Las experiencias ultrasonido-A en las condiciones mencionadas permitieron el registro del incremento de temperatura de la suspensión en función del tiempo de tratamiento, las que fueron replicadas en las experiencias calentamiento sin ultrasonido-C. De esta manera se evaluó el efecto de manera independiente (daño mecánico y efecto térmico) del tratamiento con ultrasonidos. Las suspensiones tratadas se centrifugaron a 3000 rpm por 15 minutos, se eliminó el sobrenadante para posteriormente ser secadas en estufa a 45 °C durante 48 h. Las muestras fueron caracterizadas mediante determinación de tamaño de partícula (HORIBA Partica LA-960), propiedades de pasting, absorción de agua y microscopía SEM. Las experiencias ultrasonido-A y calentamiento sin ultrasonido-C evidenciaron gelatinización a tiempos de tratamiento mayores a 5 minutos. Tanto el análisis de tamaño de partícula como el ensayo de absorción de agua (correspondiente a 5 minutos de tiempo de tratamiento) se vieron afectados con respecto al almidón nativo ($18,99 \pm 0,03 \mu\text{m}$ y $0,71 \pm 0,03$ gr. almidón-húmedo/gr. almidón-base-seca) siendo más notorio en A ($103,27 \pm 8,81 \mu\text{m}$ y $1,44 \pm 0,20$ gr. almidón-húmedo/gr. almidón-base-seca) con respecto a B ($19,57 \pm 0,35 \mu\text{m}$ y $0,79 \pm 0,02$ gr. almidón-húmedo/gr. almidón-base-seca) y C ($32,94 \pm 3,69 \mu\text{m}$ y $0,9 \pm 0,09$



gr. almidón- húmedo/gr. almidón-base-seca). Las propiedades de pasting no mostraron diferencias significativas. Las imágenes de los gránulos obtenidos por microscopía SEM evidenciaron la aparición de grietas o fracturas en la superficie, indicando una alteración en la estructura del almidón de maíz conforme se incrementa el tiempo de tratamiento. Estos resultados muestran que la aplicación de ultrasonidos podría ofrecer alternativas como pretratamiento en la obtención de partículas microporosas.

Palabras Clave: sonicación, estructura, cavitación, pretratamiento.



Estudio computacional del proceso de calentamiento continuo de leche por microondas con validación experimental

MERCATANTE MM (1), ARBALLO JR (2) (3), LESPINARD AR (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB), CONICET - Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Villa María, Av. Arturo Jauretche 1555, (5900), Villa María, Córdoba, Argentina.

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de los Alimentos (CIDCA) (CONICET CCT La Plata, CICBA, UNLP), Calle 47 y 116, La Plata, Argentina.

(3) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería (UNLP), Calle 1 y 47, 9 La Plata (1900), Argentina.

milagro.mercatante@gmail.com

La leche es una fuente rica de nutrientes, y debido a su composición bioquímica, pH y actividad de agua debe pasteurizarse para eliminar microorganismos patógenos, antes de ser destinada a consumo humano. Este tratamiento térmico puede generar pérdidas en componentes nutricionales, funcionales y sensoriales de la leche, especialmente en aquellos procesos donde el calentamiento no es uniforme y el producto está expuesto a altas temperaturas, como sucede en los procesos convencionales de pasteurización continua de la leche. En este sentido, el calentamiento por microondas constituye una alternativa tecnológica que permite maximizar la conservación de componentes de calidad de la leche, a la vez que reduce el recuento microbiano de manera eficiente. Para diseñar el proceso de pasteurización por microondas se requiere un método que permita conocer la distribución del campo electromagnético dentro del microondas y la distribución de la temperatura en el alimento. En este sentido, el modelado numérico constituye una herramienta eficaz que permite predecir la evolución térmica del producto y la distribución del campo electromagnético durante el calentamiento. El objetivo del presente trabajo consistió en desarrollar un modelo matemático que permita simular la distribución del campo electromagnético en la cavidad del horno, la transferencia de calor y la fluidodinámica que se desarrollan durante el calentamiento continuo de leche por microondas, como así también validar experimentalmente dicho modelo. El sistema a modelar consistió en un microondas (ATMA MC930XE), que contiene en su interior un serpentín helicoidal de vidrio (borosilicato 3.3), de 9 mm de diámetro interno y 2,77 m de longitud. Para la construcción del modelo se emplearon propiedades termofísicas de la leche medidas experimentalmente y estimadas usando correlaciones a partir de su análisis composicional. El modelo multifísico fue resuelto por el método numérico de elementos finitos utilizando el software COMSOL Multiphysics (versión 5.3). Para validar el modelo matemático del calentamiento continuo de la leche por microondas se llevaron a cabo ensayos experimentales en el equipo detallado anteriormente. Dicha validación se realizó para tres temperaturas de ingreso de la leche: 8 °C y 20 °C y 33 °C. Como resultado, se obtuvo la distribución del campo electromagnético dentro de la cavidad del horno de microondas y dentro de la muestra líquida, observándose que el mismo es no uniforme, con zonas de alta y baja energía. Además, se obtuvieron los perfiles de temperatura que se desarrollan en la leche para diferentes temperaturas de



ingreso de la leche (entre 6,5 y 33,5 °C) y velocidad de flujo (entre 176 y 279 cm³/min), necesarias para alcanzar una temperatura de salida de 72 °C. El modelo de transferencia de calor se validó exitosamente obteniéndose temperaturas de salida de entre 68 y 70 °C. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, el modelo matemático podría resultar de interés para diseñar y optimizar el tratamiento térmico de la leche por microondas, minimizando las pérdidas de componentes nutricionales y sensoriales, lo que consecuentemente permitirá desarrollar la aplicación de esta tecnología a escala industrial.

Palabras clave: leche, microondas, simulación.



Caracterización del secado convectivo del bagazo proveniente de la industria de jugos: cinética y consumo energético

BIBBÓ, S. (1), FASCIGLIONE, G. (1), YOMMI, A. (2), DI SCALA, K. (3, 4), GOÑI, G. (3,4)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(4) CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

gfasciglione@mdp.edu.ar

El secado convectivo es una de las tecnologías de preservación de alimentos más usadas para prolongar la vida útil de las frutas y hortalizas (FyH) al reducir el contenido de agua. De esta manera, previene el crecimiento microbiano, disminuye la actividad enzimática y minimiza las reacciones de deterioro durante el almacenamiento. El objetivo de esta investigación fue evaluar la deshidratación convectiva en el bagazo obtenido de la elaboración de jugos de FyH, modelar la cinética de secado y calcular el costo energético a tres temperaturas. Para ello, como materia prima se seleccionó el bagazo obtenido de la formulación del jugo llamado comercialmente Sunset (manzana verde y zanahoria), se utilizaron tres bagazos correspondientes a tres fechas de elaboración diferentes (L1: 23/09/2021, L2: 6/12/2021 y L3: 11/11/2021). De cada lote se tomaron 3 muestras (25 g) y se colocaron en un equipo de secado convectivo a tres temperaturas, 50°C, 60°C y 70°C hasta peso constante. La cinética de secado se simuló con el modelo de Weibull y se determinó la actividad de agua (Medidor automático Testo 650). La humedad inicial de cada lote fue de 81,8%, 83,5% y 82,5% (L1, L2 y L3 respectivamente). Se observó un efecto significativo ($p < 0,001$) de la temperatura sobre la cinética de secado evidenciándose que la pérdida de agua ocurre a mayor velocidad cuanto mayor es la temperatura del aire. Cuando el secado se realizó con aire a 70°C se necesitaron 3 horas de proceso para que el producto llegue a peso constante (humedad: 3-4%). Al deshidratar con aire a 60°C se necesitaron 3,5 horas y a 50°C 6 horas. A las tres temperaturas estudiadas se logró obtener valores de actividad de agua inferiores a 0,3, lo cual resulta beneficioso para asegurar la inocuidad del alimento desde el punto de vista microbiológico. El modelo matemático de Weibull ajustó en forma satisfactoria los datos experimentales de las curvas de secado ($R^2 \geq 0,99$) y a partir del análisis del parámetro de forma beta, se observó que la velocidad de transferencia de masa al inicio del proceso de secado fue mayor a 60°C. El parámetro de escala alfa presentó valores en el rango 0,0019 – 0,0040. El consumo de energía varió entre 56,7 – 71,7 kW-h. En conclusión y basados en los resultados obtenidos, deshidratar el bagazo entre 60-70°C sería recomendable ya que se asocia a un menor consumo de energía del proceso.

Palabras Clave: frutas y hortalizas, deshidratación, modelado matemático, consumo de energía.



Procesamiento a escala piloto de jugo blend de naranja- mandarina por luz UV-C asistida. Estudios de reto microbiano y sensoriales

FENOGLIO D (1,2,3), ANDREONE A (1,2,3), FERRARIO M (1,2), GUERRERO S (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, CABA, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- (3) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

sniguerrero@gmail.com

La pasteurización térmica tradicional logra inactivar diversos microorganismos, pero puede provocar cambios organolépticos indeseables en los jugos frutales. Por ello, la luz UV-C (254nm) emergió como una alternativa decontaminante efectiva inactivando una amplia gama de microorganismos y alterando en menor medida la calidad de los productos. Su efectividad se ve disminuida en matrices con características ópticas complejas, pero un diseño de reactor UV-C adecuado y/o la asistencia de otros factores de estrés pueden incrementarla. En este trabajo se estudió la inactivación de inóculos de *Escherichia coli* ATCC 25922, *Saccharomyces cerevisiae* K162 y *Lactiplantibacillus plantarum* ATCC 8014 en jugo industrial de naranja- mandarina, sin conservantes (50:50; pH:3,50±0,01; 12,4±0,1°Brix; 3100±10 NTU; Abs254nm:0,68±0,01; UVT%:21,4) tratado en un equipo escala piloto de flujo tipo Dean, que implica la generación de vórtices que favorecen el mezclado y la interacción de la luz con el fluido (50L, 390mJ/cm²; 380L/h; 1894,8kJ/L/pasada; residencia=19min; Re=2294(20°C)-3824 (50°C); D/Dc=0,05; N°Dean= 500(20°C)-833(50°C)) por luz UV-C simple (20°C, UV-C) o asistida (50°C, UV-C/T). En el jugo tratado por el tratamiento seleccionado (UV-C/T) y sin inocular se realizaron estudios sensoriales dinámicos (test de campo aplicando una segmentación de consumidores según preferencias mediante análisis de conglomerados y T-CATA) para evaluar la percepción sensorial (por sorbo) de 130 consumidores. El efecto individual de la temperatura (T,50°C) provocó menos de 1 ciclo de reducción logarítmica en todos los casos. La luz UV-C asistida (UV-C/T) tuvo efecto sinérgico ya que aumentó la inactivación microbiana respecto del tratamiento UV-C en 1,8; 2,8 y 3,3 ciclos logarítmicos, alcanzando inactivaciones totales de 5,6; 5,2 y 4,9 ciclos logarítmicos para *E.coli*, *L.plantarum* y *S.cerevisiae*, respectivamente. Asimismo, respecto de la flora nativa residual, se determinaron recuentos despreciables de aerobios mesófilos totales y hongos y levaduras, y nulos para coliformes totales. Un análisis de conglomerados mostró que un grupo de consumidores interesado en el producto, puntuó la aceptabilidad global del jugo en 6,8±1,10; 7,6±0,6 ;7,6±0,6 (“me gusta moderadamente”) para los sorbos 1, 2 y 3, respectivamente, en una escala hedónica de 9 puntos. En cuanto al T-CATA, el análisis de correspondencias mostró que, al inicio de la ingesta, el jugo UV-C/T fue descrito por color intenso, sabor artificial y ácido, pero para los sorbos 2 y 3, los panelistas seleccionaron los descriptores: sabor cocido, persistente y poco frutal. Los consumidores describieron al jugo ideal como con sabor natural. Estos resultados podrían atribuirse a la utilización de jugo



industrial, que si bien fue adecuado como sistema representativo en los estudios microbiológicos no resultó apropiado para la investigación sensorial. Se pudo concluir que la aplicación de tecnologías combinadas (UV-C/T) incrementó la efectividad del tratamiento UV-C simple en el procesamiento de un jugo de características ópticas complejas, alcanzando elevada inactivación microbiana. La aceptación sensorial del jugo tratado por UV-C/T aumentó levemente al avanzar la ingesta. Sin embargo, de la descripción de jugo ideal y del análisis del estudio sensorial dinámico surge la necesidad de realizar futuros estudios sensoriales en jugo fresco de naranja-mandarina procesado por luz UV-C asistida.

Palabras Clave: Tecnologías emergentes, estudios sensoriales dinámicos, tecnologías de barrera.



Compensación Entalpía-Entropía en el Equilibrio Sorcional

COSCARIELLO EN (1), GÓMEZ CASTRO ML (1,2), LARREGAIN C (1), AGUERRE RJ (1)

(1) Laboratorio de Agroalimentos, Universidad de Morón; Machado 914B1708EOG, Provincia de Buenos Aires.

(2) Catedra de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires; Junín 954, C1113, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

marialauragomezcastro81@gmail.com

En los sistemas alimentarios, el agua es uno de los componentes más importantes, donde puede existir ya sea como agua libre o agua ligada. Las isotermas de sorción se pueden utilizar para investigar las características estructurales de la matriz alimentaria, como el área superficial específica, el radio y el volumen de los poros y la cristalinidad. Dichos datos pueden emplearse para seleccionar las condiciones de almacenamiento y los sistemas de envasado adecuados que conduzcan a optimizar o maximizar la retención de aroma, color, textura, nutrientes y estabilidad biológica. La compensación entalpía / entropía ha sido ampliamente investigada para diferentes procesos físicos y químicos. Su estudio en sistemas alimentarios permitió el conocimiento de diversas aplicaciones como la muerte térmica de microorganismos, la desnaturalización de proteínas y la degradación del ácido ascórbico en distintos sistemas alimentarios. Se señaló, además, la existencia de una relación lineal entre la entalpía y la entropía para la sorción de agua en algunos alimentos, sin analizar en detalle esta relación y sus implicaciones en los fenómenos de sorción de alimentos. En este trabajo se estudió sorción de agua de los productos alimenticios y se calcularon a partir de las isotermas de sorción informadas en la bibliografía, los valores de Entalpía y Entropía para distintos contenidos de humedad. La representación de los valores obtenidos de calor isostérico vs entropía muestra que hay una relación lineal entre entalpía y entropía. La pendiente de esta línea tiene dimensiones de temperatura absoluta y se la conoce como "temperatura isocinética". Esta relación lineal indica la existencia del efecto de compensación Entalpía / entropía en los procesos de sorción, encontrándose un valor de 381 ± 18 K para la temperatura isocinética. A un conjunto de datos independientes (amaranto) se le aplicó la corrección por temperatura, encontrándose que los mismos se desplazaron y alinearon sobre una curva de tipo sigmoideo. Para modelar la influencia de la temperatura en las isotermas de sorción, se introdujo esta relación en la Ecuación de Gibbs, lo que permitió relacionar la actividad de agua y la humedad de equilibrio retenida en alimentos. Se utilizó la Ecuación de Henderson para explicar la relación de la humedad con el resto de las variables. La expresión resultante es derivable por lo que pudo obtenerse a partir de ella la expresión del calor isostérico en función del contenido de humedad. Las ecuaciones encontradas para relacionar la temperatura, la actividad de agua y la humedad se aplicaron a los datos de equilibrio sorcional de amaranto. Se obtuvo un buen ajuste con un valor de la temperatura isocinética de 402 K. La curva analítica de calor isostérico vs contenido de humedad también representó adecuadamente los datos, incluso a bajas humedades. Disponer de este tipo de expresiones analíticas es conveniente para fines computacionales relacionados con el secado y almacenamiento de alimentos deshidratados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras clave: isotermas, isocinética, alimentos, calor isostérico.



Aplicación de lecho fluidizado-microondas para el secado de granos de café pergamino

REYES CHAPARRO JE (1,2), ARBALLO JR (1,2), CAMPAÑONE LA (1,2)

- (1) CIDCA (CONICET-CCT La Plata y Universidad Nacional de La Plata). Calle 47 y 116, La Plata (1900), Argentina.
(2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería (UNLP), Calle 1 y 47, La Plata (1900), Argentina.
jarballo@conicet.gov.ar

Desde el inicio de la producción de café el proceso de secado ha consistido en la utilización de radiación solar como fuente de energía térmica, lo cual continúa hasta la actualidad. Varias tecnologías innovadoras han sido desarrolladas para mitigar algunas de las principales desventajas de la utilización de energía solar, entre estas tecnologías se encuentra el empleo combinado de lecho fluidizado y microondas. En consecuencia, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la aplicación del secado combinado de lecho fluidizado y microondas de café pergamino para obtener un producto deshidratado de alta calidad final. En este estudio se aplicaron condiciones de secado por medio de lecho fluidizado asistido por microondas para el grano de café pergamino. Los experimentos se realizaron en la configuración adaptativa del prototipo de laboratorio que está compuesto de cuatro componentes: la cavidad de microondas, la cámara de secado, la tubería y el soplador centrífugo. La potencia de trabajo provisto para los experimentos de secado fue de 700 W y 2,45 GHz de frecuencia. La velocidad del aire se suministró por medio de un soplador centrífugo de 15000 rpm para propiciar el sistema de lecho fluidizado. Se utilizó un anemómetro de hilo caliente para medir la velocidad y la temperatura del aire de entrada. La distribución de temperatura a diferentes tiempos, se midieron durante el proceso de secado para cada condición mediante una cámara termográfica infrarroja con una precisión de $\pm 2^\circ\text{C}$. El contenido de humedad se registró a intervalos de tiempo de 5 minutos y el proceso de secado se llevó a cabo hasta que los granos alcanzaron el nivel de humedad final de entre 10 y 12% (b.h.). El diseño experimental corresponde a 3 niveles de potencia de microondas (0, 210 y 350 W) y diferentes velocidades del aire (0, 1,7 y 3,4 m/s) a 25°C . Todas las mediciones se realizaron por triplicado. Se obtuvieron curvas de secado para cada condición de operación y se estudiaron los efectos de la velocidad del aire y los niveles de potencia de microondas. Las curvas experimentales y la distribución de la temperatura mostraron que el aumento de la velocidad del aire (0 a 1,7 m/s) a bajas potencias de microondas (210 W) prolonga el tiempo de secado en 1,6 veces y, por otra parte, a medida que la potencia de microondas aumentaba de 210 a 350 W manteniendo la velocidad del aire constante (1,7 m/s), los tiempos para llegar a la humedad requerida se reducen en promedio 80%.

Palabras Clave: Microondas, Lecho-Fluidizado, Café Pergamino, Secado.



Evaluación tecnológica del almidón de cubio modificado para su aplicación en un producto cárnico tipo hamburguesa

REY RODRÍGUEZ JF (1, 2), MARTÍNEZ MORA SA (1), SÁNCHEZ TALERO S (1),
NIETO G (2, 4), PAZOS A (2, 3)

- (1) Universidad de La Salle, Cra. 2 No 10 70, Bogota D.C., Colombia.
- (2) “Healthy Meat” Red CYTED 119RT0568-CYTED.
- (3) Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA, Los Reseros y las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina
- (4) Department of Food Technology, Nutrition, and Food Science. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. C. Campus Universitario, 7. 30100 Espinardo, Murcia. Spain.
jrey@unisalle.edu.co

Actualmente en Colombia el cultivo de cubio (*Tropaeolum tuberosum*) es poco valorado a pesar de ser uno de los países exportadores de este tubérculo y poseer en su estructura una gran cantidad de almidón. El almidón es una macromolécula que está compuesta por dos polímeros distintos de glucosa, la amilosa y la amilopectina. Es ampliamente utilizado en la industria de alimentos por su gran versatilidad, costo relativamente bajo, su uso como agente espesante para incrementar la viscosidad, agente estabilizante de geles o emulsificante, elementos ligantes y agentes de relleno. El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar el potencial que presenta el cubio, para su utilización en la industria cárnica por medio de la extracción del almidón y su modificación química mediante el proceso de acetilación. Se realizó en 5 etapas; en la primera se obtuvo el almidón de cubio (AC) por medio de lavado, secado, molienda y tamizado, en la segunda etapa se procedió a la modificación química mediante el proceso de acetilación, en la tercera etapa se realizó una caracterización del almidón de cubio modificado (ACM) respecto a temperatura de gelatinización, índice de absorción de agua, índice de solubilidad en agua, poder de hinchamiento, acidez titulable y pH. En la cuarta etapa se dio continuidad a la elaboración del producto cárnico (carne de hamburguesa) con formulaciones de diferentes concentraciones de almidón modificado y almidón de papa (AP) (0-100, 25-75, 50-50, y 75-25%). Para cada formulación se realizó análisis fisicoquímicos los cuales fueron color, textura y pH. Finalmente se realizó un análisis sensorial entre el blanco (muestra 0-100%) y la formulación con mejor comportamiento físico para observar su grado de aceptabilidad y se analizó por medio de la prueba no paramétrica WILCOXON esto con el fin de observar si hubo diferencias significativas entre las dos muestras. Se obtuvo un rendimiento en la extracción del almidón de cubio de 3,35%, del 100% del tubérculo. Para la prueba de temperatura de gelatinización en los tres almidones evaluados se obtuvo AP 63°C, ANC 70°C y AMC 77°C, Índice de absorción de agua para AP 14,33, ANC 14,59, AMC 15,52, Índice solubilidad en agua para AP 12,45, ANC 14,59, AMC 16,13; poder de hinchamiento para AP 13,92, ANC 13,98 y AMC 13,47, Acidez para AP 0,057%, ANC 0,60%, AMC 0,82% y finalmente en la determinación de pH para AP 5,79, ANC 6,03 y ACM 8,24. La formulación que mejor rendimiento presentó fue 75:25 almidón de cubio modificado y almidón de papa respectivamente con un 75,35%



y un rendimiento por cocción de 97,2%. En cuanto al análisis sensorial la muestra que tuvo mayor aceptación por los panelistas en los atributos de color, sabor, olor, textura e impresión global fue la formulación con 25% de almidón de cubio modificado. La adición de almidón modificado de cubio en productos cárnicos puede llegar a convertirse en una opción para dadas las características tecnológicas aportadas por este producto en una matriz cárnica.

Palabras Clave: almidón modificado, cubio, hamburguesa, pH, propiedades fisicoquímicas, análisis sensorial.



Evaluación del efecto tecnológico de la albúmina de huevo en polvo como estabilizante en un helado de crema

REY RODRIGUEZ J F (1), COBOS RODRIGUEZ D L (1), PRADA ALVAREZ Y G (1)

(1) Universidad de La Salle, Cra. 2 No 10 70, Bogotá D.C., Colombia.

jrey@unisalle.edu.co

En la industria alimentaria el uso de aditivos es muy frecuente, ya que permiten obtener características deseadas en el producto final y/o facilitar el proceso de producción. Actualmente los ovoproductos están siendo muy aprovechados para la fabricación de alimentos o como insumos o materias primas para la industria, sometidos a procesos tecnológicos tales como la pasteurización, ultra pasteurización, concentración, deshidratación y coagulación.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar la incorporación de la albúmina en polvo como estabilizante en un helado de crema, la cual tiene grandes propiedades tecnológicas y nutricionales. Los ovoproductos se han reconocido por su amplio uso en alimentos como matriz de estudio y con la intención de mejorar las características fisicoquímicas y sensoriales como la resistencia al derretimiento y la estabilidad estructural de los helados de crema, lo que se busca es incorporar albúmina de huevo en polvo a esta matriz alimentaria. Se realizó en 2 etapas, la evaluación fisicoquímica de la albúmina de huevo y la preparación del helado (pre mezcla y mezcla) en diferentes concentraciones de la albúmina, que en este caso se manejaron de 50%, 70%, 80% y 100%. Cada prueba fisicoquímica para la albúmina se realizó por triplicado, para el color, granulometría, gelificación, densidad, espumado e índice de absorción de agua, al igual que las pruebas realizadas al helado de crema, como la viscosidad, derretimiento, grasa y overrun.

Finalmente se realizó un análisis sensorial entre las cuatro formulaciones realizadas para el helado de crema para observar su grado de aceptabilidad y se analizó por medio de la prueba no paramétrica del Test de Friedman con el fin de observar las diferencias significativas entre las cuatro muestras. De igual forma la formulación de mejor rendimiento fue 50:50 pues se obtuvo un porcentaje de pérdidas del 11,47%, lo cual se atribuye de igual manera a la capacidad para absorber agua es considerada una propiedad funcional de las proteínas. En cuanto al análisis sensorial la muestra que tuvo mayor aceptación por los panelistas en los atributos de color, sabor, olor, textura fue la codificada 987 que representaba la formulación 80:20 de albúmina de huevo y 20 de goma Xantán. Se puede llegar a concluir que la incorporación de albúmina en polvo como estabilizante en helados de crema es una opción viable desde el punto de vista tecnológico y puede llegar a ser considerado como un buen aditivo en la matriz mencionada.

Palabras Clave: Albúmina de huevo, helado de crema, textura, estabilidad.



Modificación café permagino por efecto de la homogeneización a altas presiones y el impacto en sus propiedades tecnológicas

SAPORITTIS K (1), MORALES R (1), MARTINEZ MJ (1)

(1)CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
karensaporittis@di.fcen.uba.ar

El mucílago de chía es un hidrocoloide que se acumula en las capas superiores de la semilla de chía y presenta propiedades de formar geles, retener agua y brindar consistencia en forma similar a otras gomas, teniendo un gran potencial como espesante en la industria alimentaria debido a dichas propiedades. En trabajos anteriores, se logró optimizar las condiciones de extracción del mucílago de chía mediante el uso de ultrasonido de alta intensidad (US), lográndose un mayor rendimiento de extracción a tiempos y temperaturas más bajas que los utilizados por otros autores. A partir del mismo estudio, se demostró que mediante la selección de las condiciones de extracción es posible modular la viscosidad del mucílago, lo cual es de gran interés según la aplicación a la que esté destinado. El objetivo del presente trabajo es estudiar las modificaciones estructurales que puede sufrir la fibra por efecto de la homogeneización a alta presión (HPH) y su impacto en las propiedades tecnológicas de interés. Para ello, se seleccionaron dos condiciones de extracción, ambas con altos rendimientos, que conducen a obtener mucílagos con viscosidades diferentes y, sobre ellas, se evaluó el tamaño de partícula, potencial zeta, capacidad de absorción y retención de agua y propiedades reológicas con y sin tratamiento de HPH. La homogeneización condujo a una reducción significativa del tamaño de partícula del mucílago, sin embargo, no se observaron cambios sustanciales en la carga neta de las mismas. Con respecto a las propiedades tecnológicas también se observó una reducción en la viscosidad, capacidad de absorción de agua y retención de agua en las muestras homogenizadas respecto a los controles. Es importante resaltar que, la magnitud de la modificación fue dependiente de la condición de extracción. Los resultados de este trabajo indican que la homogeneización por altas presiones puede emplearse como un método eficaz de modificación física para modular las propiedades tecnológicas del mucílago de chía.

Palabras Clave: tamaño de partícula, viscosidad, capacidad de absorción y retención de agua.



Extracción NADES en pasas Flame seedless: contenido de fenólicos y actividad antioxidante

LUNA LC (1), ZARAGOZA-PUCHOL JD (1), ESPÍNDOLA R (2), FERESIN GE (1)

- (1) Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador Gral. San Martín 1109 (O), San Juan. Argentina
(2) EEA INTA San Juan, Argentina
lunalorenac@gmail.com

Los frutos secos son muy reconocidos por sus compuestos bioactivos, propiedades nutricionales y funcionales. En particular, las pasas (*Vitis* spp.) son los más populares, se producen secando uvas frescas; el proceso aplicado es variado, y estos métodos pueden modificar el contenido de compuestos bioactivos y por ende su valor funcional. El uso de diferentes solventes para la extracción también es relevante, habitualmente se usan solventes orgánicos que no se corresponden con la tendencia ecológica moderna en la ciencia. Recientemente, los solventes eutécticos profundos naturales (NADES) se propusieron como solventes con alta capacidad de solubilizarían metabolitos solubles y no solubles en agua. Desde una perspectiva ambiental y económica, los NADES ofrecen muchos beneficios, incluyendo biodegradabilidad, baja toxicidad, estabilización de solutos, sostenibilidad y bajo costo. El objetivo de este trabajo es analizar el impacto de los procesos de secado aplicados en uvas Flame seedless en el contenido de fenólicos totales (CFT) y actividad antioxidante, mediante extracción con NADES. Las pasas fueron obtenidas aplicando 7 tratamientos de secado diferentes: (TI) sobre ripio, (TII) sobre plástico transparente perforado con pendiente, (TIII) sobre plástico negro perforado sin pendiente, (TIV) con estructura en altura sin lluvia, (TV) sobre plástico negro sin perforación con pendiente, (TVI) sobre plástico negro sin perforación sin pendiente con lluvia y (TVII) DOV (Dry on vine). Los extractos se prepararon con solventes NADES, se utilizó la combinación de ácido láctico, glucosa y agua al 20% (LGH-20) asistida por ultrasonido, la que es específica para la extracción de polifenoles. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente (ANOVA). El TV mostró el contenido de CFT más elevado, 74,02 mM EAG/mL extracto, $p < 0,001$), TVI y TVII con valores de 37,48 y 40,48 mM EAG/mL extracto ($p < 0,001$), respectivamente. La actividad antioxidante del extracto del TV mostró la mejor actividad para captura del radical DPPH, 78,21 %, en el ensayo FRAP fue 106,68 mM ET/mL extracto y 90,77% para la inhibición de lipoperoxidación de eritrocitos ($p < 0,001$). El coeficiente de correlación de Pearson entre el CFT y la inhibición de la lipoperoxidación en eritrocitos fue de 0,77. El TVI presentó 66,85% (DPPH), 102,61 mM ET/mL extracto (FRAP), 81,89 % (Inhibición de lipoperoxidación, $p < 0,001$) y el coeficiente de Pearson 0,95 entre CFT y la inhibición de lipoperoxidación. El TVII presentó 70,67 % ($p < 0,001$) en el ensayo del radical, 79,18 mM ET/mL en FRAP y 79,42% de inhibición de la lipoperoxidación, y 0,87 el coeficiente de Pearson entre ésta y los CFT (40,48 mM/EAG/mL). Los tratamientos de secado que mostraron elevado CFT y actividad antioxidante fueron: sobre plástico negro sin perforación con pendiente (TV), sobre plástico negro sin perforación sin pendiente con lluvia (TVI) y DOV (TVII). Los procesos de secado de uvas Flame seedless contribuyen a la variación del CFT y la actividad antioxidante de las pasas extraídas con NADES.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Agradecimientos: Proyecto PDTS (2020-2022) “Selección de las condiciones de proceso de secado para agregar valor a pasas de uva mediante el análisis del perfil de compuestos bioactivos por UHPLC-MS/MS”. Res. 106/2020-CD-FI-UNSJ.

Palabras Clave: uvas pasas, fenólicos, actividad antioxidante, NADES.



Aceite de girasol alto esteárico- alto oleico: estudio exploratorio de extracción empleando tecnologías “limpias”

RIKAL L.I. (1), FERNÁNDEZ M.B. (1,2), DE FIGUEIREDO A.K. (1)

(1) TECSE, Dpto. de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNCPBA. Av. del Valle 5737, Olavarría, Bs. As., Argentina.

(2) CIFICEN (UNCPBA-CONICET-CICPBA).

rikalluis@gmail.com mbfernandez@gmail.com

En la actualidad existe una demanda creciente de productos alimenticios diferenciados y de calidad. La industria debe proporcionar más productos que presenten una funcionalidad técnica específica. El girasol alto esteárico-alto oleico (AEAO) constituye una fuente de estudio de interés debido a sus características particulares, el aceite de girasol AEAO es potencialmente una alternativa saludable a los aceites parcialmente hidrogenados y a otras grasas animales y vegetales que incrementan la lipoproteína de baja densidad LDL o colesterol “malo”. En los últimos años, el impacto que tienen los disolventes en el medio ambiente es un área de interés para la comunidad científica y tecnológica. Si bien en la actualidad el hexano es el disolvente más utilizado para la extracción de aceites vegetales, existen serias desventajas asociadas a su uso, debido a cuestiones medioambientales, de seguridad y de salud. Varios disolventes alternativos se han propuesto para reemplazar el hexano en la extracción de aceite vegetal, incluyendo el uso de alcoholes de cadena corta como el etanol e isopropanol. El desafío de alcanzar una producción sustentable ha despertado el interés por el empleo de nuevas tecnologías de pretratamiento y/o extracción, tales como ultrasonido, tendientes a incrementar rendimientos, mejorar calidad de productos, acortar tiempos de extracción, disminuir el consumo de solventes orgánicos, reduciendo así la contaminación. El aceite de semillas oleaginosas se encuentra dentro de membranas, la formación e implosión de las microburbujas generadas por el ultrasonido son capaces de romper la estructura celular permitiendo la liberación de aceite, facilitando de esta manera su extracción y lográndose así efectos favorables como incrementos en el rendimiento y/o extracción de compuestos bioactivos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la relación sólido-solvente (s:s) en el proceso de extracción de aceite de girasol AEAO (contenido de aceite $42,01 \pm 0,72\%$ base seca, b.s.) asistida con ultrasonido, utilizando isopropanol como solvente. Las relaciones s:s analizadas fueron 1:04, 1:08, 1:12 y 1:18. Las extracciones se llevaron a cabo empleando una punta sonicadora VCS-500 (USA) con un diámetro de punta de 1,3 cm, con una amplitud de onda máxima de $114 \mu\text{m}$ (100%). Las condiciones del tratamiento ultrasónico fueron: 30 minutos a 45°C , 20 kHz, 500 W y una amplitud de onda de 50%. Los estudios se realizaron con granos molidos (tamaño de partícula promedio de $425,4 \pm 4,9 \mu\text{m}$). Las mayores cantidades (estadísticamente significativas, $p < 0,05$; Duncan) de extracto total (aceite + otros compuestos extraídos) y aceite se obtuvieron al emplear una relación sólido-solvente de 1:12 ($35,01 \pm 0,74\%$ y $33,81 \pm 0,55\%$; respectivamente, b.s.), lográndose extraer un 80,3% (b.s.) del total de aceite contenido en la muestra, no detectándose diferencias significativas ($p > 0,05$; Duncan) entre las cantidades de extracto total y aceite extraídos en ninguna de las relaciones s:s estudiadas. Los resultados preliminares obtenidos muestran la factibilidad del empleo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

de isopropanol como solvente alternativo al hexano en la extracción asistida por ultrasonido de aceite de girasol AEAO, siendo necesario estudios futuros que permitan optimizar el proceso en función de otras variables operativas como temperatura, amplitud de ultrasonido y tiempo de extracción.

Palabras Clave: isopropanol, ultrasonido, relación sólido-solvente.



Evaluación del tiempo de sonicación y del método de secado sobreel rendimiento de mucílago de chía (*Salvia hispanica* L.)

CORTESE CM (1), FERNÁNDEZ MB (1,2), CAPITANI MI (1,2)

- (1) TECSE, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Av. del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
(2) CCT Tandil (CONICET), Pinto 399, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
cortese maxi@gmail.com

El mucílago de chía es un heteropolisacárido que en contacto con agua forma dispersiones de elevada viscosidad. En el organismo presenta un importante rol como fibra dietaria soluble. Dadas sus apropiadas características funcionales, en la industria de alimentos podría incluirse como agente estabilizante, emulsificante y gelificante en productos de panadería, helados, aderezos, así como en la obtención de materiales biodegradables (films y películas comestibles), por lo que resulta de interés maximizar los rendimientos de extracción. Generalmente, la obtención de mucílago de chía se basa en la hidratación de las semillas en agua y una posterior solubilización del polisacárido mediante agitación manual o mecánica. Posteriormente, el mucílago solubilizado se separa a través de diferentes procesos, tales como centrifugación o filtración y finalmente es secado mediante métodos convencionales como aplicación de temperatura (aire caliente) o mediante liofilización (secado por frío). Se han informado rendimientos entre 3,4 y 12,4% en base seca (b.s.), implementando agitación mecánica (2 h) como método de solubilización. El objetivo del presente trabajo fue obtener mucílago de chía implementando tecnología de ultrasonido como método de solubilización y evaluar el efecto del método de deshidratación de las disoluciones de mucílago (secado convencional mediante aire caliente y secado por liofilización). En una primera etapa se prepararon disoluciones de semilla de chía en agua destilada (1:30 p/v) y se sometieron a sonicación continua durante 5, 10 y 15 min, manteniendo constantes la temperatura y la amplitud (60°C; A=50%, respectivamente). Luego las mismas fueron secadas por estufa de circulación de aire caliente (50°C, 12 h) y por liofilización (≈60 h, -50°C, 20 Pa). Finalmente, el mucílago seco fue separado de las semillas mediante tamizado (malla N°20 ASTM, 840 μm). El rendimiento de mucílago en b.s. fue determinado gravimétricamente. En las muestras secadas mediante aire caliente, se obtuvo el mayor rinde tras 15 min de sonicación (2,85% b.s.), siendo el mismo significativamente superior ($p<0,05$) al correspondiente a las muestras tratadas durante 5 y 10 min (1,51 y 2,26% b.s., respectivamente). Por su parte, tras realizar el secado mediante liofilización, el menor rendimiento se observó en la muestra sonicada durante 5 min (1,51% b.s.), registrándose un incremento significativo del mismo ($p<0,05$) en las muestras sonicadas 10 y 15 min (5,78 y 5,91% b.s., respectivamente), sin observarse diferencias significativas entre ambas ($p>0,05$). Debido a que el secado por liofilización generó mayores rendimientos, se seleccionó esta metodología para la deshidratación y se evaluó el proceso a mayores tiempos de sonicación (20-60 min) en la etapa de solubilización del mucílago. Así, se obtuvo un significativo aumento del rendimiento a los 25 min de aplicación de ultrasonido (7,98% b.s., $p<0,05$) y una reducción del mismo a tiempos más largos. Se concluye que el ultrasonido es una tecnología factible para la obtención de cantidades apropiadas de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

mucílago de chía, dependiendo del tiempo de aplicación y del método de secado, siendo la liofilización la metodología de reducción de humedad que generó mayores rendimientos de extracción en comparación al secado convencional.

Palabras Clave: Fibra dietaria soluble, hidrocoloide, extracción, ultrasonido, liofilización.



Método para obtener granos glabros de alpiste aptos para humanos: estudio de variables operativas utilizando un prototipo

GIRARD L (1), FERNÁNDEZ MB (1), DE FIGUEIREDO AK (1), RICCOBENE IC (1)

(1) TECSE, Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Av. del Valle 5737, (B7400JWI) Olavarría, Bs. As., Argentina.

luciana.girard@fio.unicen.edu.ar

Las espículas de sílice amorfa presentes en la cáscara del alpiste tradicional (*Phalaris Canariensis* L.) son nocivas para la salud. Sin embargo, los groats (granos descascarados) presentan atributos nutricionales únicos basados en su alto contenido de proteína libre de gluten, péptidos bioactivos, triptófano y ácidos grasos insaturados, además de propiedades nutricionales y funcionales que hacen del alpiste una fuente de proteína vegetal e ingrediente funcional prometedor para su uso en muchas aplicaciones alimenticias. El objetivo del presente trabajo fue implementar un método por abrasión para tratar semillas de alpiste tradicional con el fin de eliminar las espículas de la cáscara, generando una variedad glabra, comercialmente viable y apta para consumo humano. Para ello se diseñó un equipo cilíndrico, con paredes abrasivas (gránulo 250 μm), montado sobre un rotor que le permitía girar eliminando las espículas mediante fricción. Se trabajó a tres velocidades de rotación (60, 120 y 180 rpm) y cinco tiempos de operación (15, 30, 45, 60 y 75 minutos) con el fin de encontrar las condiciones operativas óptimas (máxima eliminación de espículas), utilizando el diseño experimental rotatable de Doehlert. Para analizar los resultados de este diseño se utilizó la metodología de superficie de respuesta. Los granos obtenidos como producto de cada procesose molieron para obtener harina integral (HI), la cual se calcinó y se observó en microscopio metalográfico para cuantificar las espículas remanentes. La concentración inicial de tricomas en la harina testigo fue $843,4 \pm 66,7$ espículas/g de HI (b.s.). Entre los ensayos realizados la máxima eliminación de espículas se produjo cuando se utilizó el equipo a una velocidad de 180rpm durante 60 minutos. En estas condiciones se detectaron 32 ± 16 espículas/g de HI (b.s.) luego del procesamiento. Según el modelo hallado, el punto óptimo dentro del dominio experimental (círculo) se encontró a los 50 minutos y 188 rpm, generando un valor de concentración de 21 espículas/ g de HI (b.s.). Se puede concluir que el prototipo propuesto es de utilidad para la eliminación de espículas de granos de alpiste, reduciendo su contenido en un porcentaje mayor al 96%.

Palabras claves: *Phalaris canariensis* L., Espículas silíceas, Abrasión.



Modelado del secado por lecho fluidizado asistido con microondas de granos de café pergamino

REYES CHAPARRO JE (1,2), ARBALLO JR (1,2), CAMPAÑONE LA (1,2)

(1) CIDCA (CONICET-CCT La Plata y Universidad Nacional de La Plata). Calle 47 y 116, La Plata (1900), Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería (UNLP), Calle 1 y 47, La Plata (1900), Argentina.

jraballo@conicet.gov.ar

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un modelo matemático completo para describir los complejos fenómenos multifísicos involucrados durante el proceso de secado en lecho fluidizado asistido por microondas aplicado a granos de café pergamino. El modelo consideró un dominio computacional 3D que incluye las siguientes partes: granos de café, cavidad de resonancia, cámara de secado, entrada y salida del aire. El modelo propuesto considera la distribución del campo electromagnético, producido por las microondas, dentro del grano y de la cavidad, la transferencia de energía impulsada por el aire caliente y por las microondas, la transferencia de materia que ocurre tanto en el interior del grano promovida por el calentamiento con microondas como en la interfase grano-aire, además el modelo tiene en cuenta el efecto fluidodinámico de la corriente de aire. El planteo matemático incluyó la resolución de las ecuaciones de Maxwell para obtener la distribución del campo eléctrico en estado estacionario, las ecuaciones de Navier-Stokes promediadas por Reynolds para la fluidodinámica y los balances microscópicos de energía y materia en estado transitorio para obtener los perfiles de temperatura y humedad en función del tiempo de proceso. Los balances obtenidos representan ecuaciones diferenciales parciales altamente acopladas que fueron resueltas utilizando métodos numéricos a través del software comercial COMSOL Multiphysics que implementa la metodología de los elementos finitos a geometrías tridimensionales complejas. El modelo matemático completo fue validado utilizando datos experimentales obtenidos en nuestro laboratorio de temperatura y humedad en función del tiempo. Los resultados mostraron que el modelo sigue con adecuada exactitud las variaciones que ocurren tanto en la temperatura como en la humedad a tiempos cortos de proceso. De esta manera ha sido desarrollado un modelo matemático completo para obtener la predicción de la distribución de las microondas dentro del horno y del producto, la fluidodinámica en la cámara de secado y la evolución la temperatura, la humedad durante el proceso de secado de lecho fluidizado-microondas.

Palabras Clave: Modelado Multifísico, COMSOL, Microondas, Lecho- Fluidizado, Café.



Evaluación del secado spray de concentrados proteicos de soja producidos a partir de expeller

ACCORONI C (1), PAEZ R (2)

(1) INTA, EEA Oliveros, Oliveros, Santa Fe, Argentina.

(2) INTA, EEA Rafaela, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

accoroni.cecilia@inta.gob.ar

Los productos proteicos de soja, tales como concentrados proteicos (SPC) o aislados proteicos (SPI), se utilizan en diversos alimentos donde las propiedades funcionales como solubilidad (S), capacidad emulsionante (CE), formación de espumas (FE), capacidad retención de agua (CRA) y grasa (CRO) son deseables. Estas propiedades funcionales de proteínas pueden verse afectadas durante el procesamiento. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar diferentes condiciones de secado spray y pretratamientos necesarios para obtener un SPC con características adecuadas para su utilización en la industria alimentaria. La particularidad del SPC evaluado es que ha sido producido a partir de expeller de soja (EE), es decir, del subproducto de la extracción de aceite por el método físico de extrusado y prensado. Este producto se caracteriza por poseer un contenido lipídico superior al de harina de soja desgrasada (HP), siendo su composición; $45,83 \pm 0,7$ % (bs) de proteínas, $6,98 \pm 0,2$ % (bs) de materia grasa, 94,15 % materia seca, 5,92 % cenizas. La metodología de producción de SPC aplicada consta de una extracción de proteínas en solución alcalina seguida por precipitación isoeléctrica, las condiciones operativas consideradas fueron las planteadas por Accoroni et al. (Journal of Food Engineering, 274 (2020) 109849). Para la etapa de secado spray, se han evaluado los efectos de distintas condiciones operativas y pretratamientos sobre las propiedades funcionales de los SPC obtenidos. El equipo utilizado ha sido un Mini Spray Dryer B-290 (Büchi). En principio, se consideraron las condiciones propuestas por el fabricante para el secado de SPI producido a partir de HP; 130°C temperatura entrada (TE), 89°C temperatura salida (TS), 100 aspiración (A), 20% ml/min bombeo (B), 35 flujo (F), partiendo de una muestra con 9,83% sólidos. No obstante, se ajustaron dichas condiciones operativas al SPC de EE luego de 7 pruebas de secado; 160°C TE, 85-89°C TS, 100 A, 50 F, 13,98% sólidos. Además, se evaluó el efecto del agregado de maltodextrina (1:10) (M) y lecitina de soja (1:10) (L), con y sin pretratamiento térmico a 70°C (TT). Los ensayos de secado fueron; E1 sin TT/M/L, E2 sin TT/L con M, E3 sin TT/M con L, E4 TT sin M/L, E5 TT/M sin L, E6 TT/L sin M. Las propiedades funcionales consideradas fueron; CRA, CRO y CE. Los resultados indicaron que el efecto TT por sí sólo aumentó un 16% el rendimiento, mientras que M el 21% y L el 24%. Al sumar dos efectos TT + M y TT + L, el rendimiento aumentó 52% y 44%, respectivamente. El contenido proteico (% bs) de los SPC obtenidos fueron: 74,03 (E1), 49,71 (E2), 58,63 (E3), 78,05 (E4), 54,43 (E5), 65,39 (E6), siendo los SPC sin agregados los de mayor contenido proteico. Respecto a las propiedades funcionales, se observa que el efecto TT mejora sustancialmente CRA y CRO, mientras que el agregado de lecitinas la CE y el agregado de maltodextrina solubiliza completamente el SPC. Se concluyó que el efecto TT sin agregado de otro ingrediente es un efecto que mejor se adapta a las características de los SPC comercializados actualmente.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: expeller de soja, secado spray, concentrados proteicos de soja, propiedades funcionales.



Estudio del proceso de granulación fundida para el mejoramiento de propiedades de flujo de lactosa

LOBOS DE PONGA JC (1,2), COTABARREN IM (1,2), PIÑA J (1,2)

- (1) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI-UNS-CONICET), Camino La Carrindanga Km.7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. Leandro Nicéforo Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

icotabarren@plapiqui.edu.ar

La lactosa se presenta en tres formas anómeras: α -lactosa monohidratada β -lactosa anhidra y lactosa amorfa. Debido a su capacidad de enmascarar sabores y colores, en la industria alimentaria se utiliza en una gran variedad de productos como obleas, condimentos y como ingrediente en la elaboración de alimentos para niños. También se utiliza como materia prima para la elaboración de productos fermentados, en una gran gama de productos horneados, y por su capacidad de retrasar la cristalización, en confitería. Es importante mencionar, que su uso no solo se restringe a la industria alimentaria, ya que la lactosa constituye un excipiente muy utilizado en formas farmacéuticas sólidas como los comprimidos. En este trabajo se estudia la operación de granulación fundida co-melt en lecho fluidizado, como método para mejorar la fluidez de α -lactosa monohidratada por intermedio del agregado de polietilenglicol 6000 (PEG 6000) como material aglutinante. Mediante la manipulación de variables operativas del granulador (temperatura del aire de entrada y velocidad del aire de fluidización) y de la concentración del aglutinante (% m/m de PEG 6000) es posible obtener gránulos con diferente distribución de tamaño de partícula (PSD) y fluidez. Se realizaron un total de 15 ensayos, correspondientes a un diseño de experimentos Box Behnken. Se exploraron temperaturas del aire de entrada de 80, 90 y 100 °C, concentraciones de PEG 6000 de 10, 15 y 20 % m/m, y velocidades del aire de fluidización bajas, intermedias y altas. La fluidez se valoró (de extremadamente pobre a excelente) mediante el índice de Carr (IC), la Relación de Hausner (RH) y el ángulo de reposo (AR). De los ensayos realizados, se observó que un aumento en la concentración de PEG 6000 resultó en partículas de mayor tamaño, valores de IC, HR y AR menores (indicando mejor fluidez) y menores temperaturas en el lecho fluidizado. Por otro lado, un aumento en la velocidad del aire resultó en mayores temperaturas en el lecho fluidizado, una disminución de los valores de IC, HR y AR, y partículas de mayor tamaño, siendo este último efecto menos significativo que el provocado por el aumento en la concentración de PEG 6000. Por último, el efecto de aumentar la temperatura del aire de entrada resultó en menores tamaños de partículas. Respecto a los valores de IC, HR y AR de todo los ensayos realizados, los valores obtenidos se correspondieron a un flujo de razonable a excelente en un 93% de las experiencias, en los rangos de 6.25-18.00, 1.05-1.22 y 9.20-20.6 respectivamente. De los resultados anteriormente expuestos, se concluye que el método de granulación fundida co-melt en lecho fluidizado, mejora notablemente la fluidez de α -lactosa monohidratada, la cual exhibe IC de 35.7, RH de 1.56, y AR de 35.4, valores que indican fluidez pobre.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: α -lactosa monohidratada, granulación co-melt, lechofluidizado, PEG 6000, fluidez



Efecto de aplicación de tecnologías térmicas y no-térmicas en el contenido de ácidos orgánicos y azúcares de duraznos mínimamente procesados

COLLETTI AC (1, 2, 4), DENOYA GI (1, 2, 3), BUDDÉ C (5), GABILONDO J (5), VAUDAGNA SR (1, 2, 3), POLENTA GA (1, 2)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto Tecnología de Alimentos, De los Reseros y Las Cabañas s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTACONICET, De los Reseros y Las Cabañas s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (4) Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, Godoy Cruz 2370, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (5) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Ruta 9 km 170, San Pedro, Buenos Aires, Argentina.
colletti.analia@inta.gob.ar

Las frutas mínimamente procesadas son productos de conveniencia altamente valoradas por los consumidores ya que conservan sus características naturales. Las operaciones como el pelado o cortado provocan daño a los tejidos vegetales que desencadenan procesos alterantes como incremento del metabolismo, pardeamiento enzimático y contaminación microbiana. Para prevenir esto, la aplicación de tecnologías no térmicas representa una activa área de investigación. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de tratamientos térmicos y no-térmicos (irradiación gamma y ultrasonido) sobre el contenido de ácidos orgánicos (en particular: ácido ascórbico, cítrico y málico) y la concentración de azúcares (sacarosa y D-glucosa) de duraznos cv. Elegant Lady mínimamente procesados. Los frutos fueron desinfectados y cortados en rodajas con piel. Las rodajas fueron colocadas en bandejas plásticas y envasadas en films de baja permeabilidad a los gases (transmisión de O₂: 1536cm³/m²/24hs). Las bandejas fueron sometidas a: A) tratamiento térmico (baño de agua, 10min a 45°C), B) irradiación gamma (dosis: 0,5kGy), C) ultrasonido (20seg, 40Hz), y D) sin tratamiento (muestra control). Las bandejas fueron conservadas a 4°C, y evaluadas al inicio, a los 7 y 14 días. En cada salida se realizaron extracciones por triplicado utilizando soluciones 10% ácido perclórico con 1% de ácido metafosfórico (aq.) (para ácidos orgánicos) y metanol- agua (90:10) (para azúcares). Se midió el contenido de ácidos orgánicos por HPLC-MS y de azúcares por métodos enzimáticos. Los resultados muestran que el contenido de ácido ascórbico y cítrico no presentaron diferencias significativas (p<0.05) entre muestras tratadas y control, tendencia mantenida durante el almacenamiento. Sin embargo, puede evidenciarse una leve disminución del ácido ascórbico en las muestras sometidas a irradiación y ultrasonido con respecto al control al día 14. Por otra parte, se redujo el ácido málico presente en las muestras, excepto en las irradiadas, preservando su contenido durante el tiempo de almacenamiento. En cuanto a los azúcares, la concentración de sacarosa y D-



glucosa no presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las muestras tratadas y control. No obstante, se distingue una leve disminución de sacarosa y un aumento de D-glucosa en las muestras sometidas a irradiación, ultrasonido y tratamiento térmico, con respecto al control durante el almacenamiento. Estos resultados evidencian que las tecnologías de preservación estudiadas no causan alteraciones significativas en la composición de los nutrientes analizados. Sin embargo, es fundamental la elección de las dosis empleadas, sobre todo para preservar el ácido ascórbico, que es una vitamina lábil y sensible a las condiciones de procesamiento, habiendo verificado en ensayos previos que su reducción es proporcional al aumento de dosis de irradiación. Además, es necesario considerar la variabilidad de los frutos y su estadio de maduración, y observar que, en algunos casos, el almacenamiento induce un efecto mayor el de los tratamientos. Se postula como hipótesis que los tratamientos aplicados causarían la ruptura del enlace glicosídico de la sacarosa, aumentando el contenido de glucosa y fructosa, lo cual constituiría un aspecto positivo para el consumidor. En este sentido, podría obtenerse un producto homogéneo, siendo necesarios a futuro, complementar el estudio con evaluaciones sensoriales y de vida útil.

Agradecimientos: Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, Argentina (PICT 2016-0178) e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA (INTA PD-E7-I153).

Palabras Clave: frutas, irradiación gamma, ultrasonido, ácido ascórbico, glucosa.



Efecto de la irradiación UV-C en parámetros nutricionales y actividad enzimática de un producto vegetal mínimamente procesado

PÉREZ PF (1,2), FERNÁNDEZ MV (1,2), JAGUS RJ (1,2), CORREA DE CARVALHO M (1,2), AGÜERO MV(1,2)

(1)Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de Alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina. (2)CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

pabloofed@hotmail.com

Actualmente se ha incrementado el interés de los consumidores por alimentos más nutritivos, saludables, frescos, ricos en compuestos bioactivos y, dado el agitado ritmo de vida actual, prácticos, listos para el consumo. Las hortalizas refrigeradas mínimamente procesadas (HRMP) cumplen con todos estos requerimientos. Sin embargo, la actividad metabólica del tejido y el crecimiento de la microflora nativa durante el almacenamiento, producen pérdida de nutrientes y deterioro, limitando así su vida útil. En los últimos años se han investigado nuevas tecnologías de preservación compatibles con estos productos, como la radiación UV-C. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la radiación UV-C en la calidad nutricional y la actividad enzimática de un producto vegetal mínimamente procesado. Se prepararon HRMP conteniendo 50 % de lechuga morada, 25% de rúcula y 25% de hojas de remolacha, cortadas, lavadas con agua de red y envasadas en bolsas de polipropileno. Las mismas se irradiaron con dosis de 0, 2, 4 y 7 kJ/m² (tratamientos D1, D2, D3 y D4, respectivamente) y se almacenaron a 5 °C durante 8 días. Como indicadores de calidad nutricional se evaluaron el contenido de polifenoles totales (CPT) y el potencial antioxidante a través de la técnica de capacidad reductora de radicales libres (DPPH). Por otro lado, se determinó la actividad de la enzima polifenoloxidasas (PPO). Al evaluarse la capacidad antioxidante, los tratamientos D2 y D3 presentaron un comportamiento similar al del control (D1). El tratamiento D3 mostró una reducción inicial de 21,14% respecto a D1, sin embargo, mostró la mayor estabilidad durante el tiempo de almacenamiento, con una pérdida porcentual del 27% con respecto al valor de las muestras sin tratar a día 0. Por otro lado, cuando se determinó el CPT, se observaron reducciones iniciales en D2 (3,6%), D3 (16,6%) y D4 (20,6%) con respecto al control. Sin embargo, las muestras tratadas presentaron mayor estabilidad durante el almacenamiento, destacándose los tratamientos D2 y D3 que presentaron a día 8 pérdidas de solo 20,7% con respecto al valor del control en el día 0. Cuando se evaluó la actividad de la enzima PPO, inicialmente no se observaron diferencias entre los tratamientos. Para el tratamiento sin irradiar, se observaron incrementos desde el día 2 de almacenamiento en adelante. Los tratamientos D2 y D3 tuvieron un comportamiento análogo al control hasta el día 6, luego disminuyendo hasta valores 43,2% por debajo del control a día 8. El tratamiento D4 presentó valores similares al control hasta el día 2, luego presentando valores de aproximadamente 16,2% por debajo del mismo hasta el final del almacenamiento. En base a estos resultados, se concluye que el tratamiento UV-C aplicado no afectó negativamente el potencial antioxidante y el contenido de polifenoles totales del producto vegetal listo para consumo estudiado. Adicionalmente, al final del almacenamiento se observaron menores



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

pérdidas en la capacidad antioxidante (tratamiento D3) y en el contenido de polifenoles totales (tratamientos D2 y D3) comparados con D1, que pueden deberse a la disminución en la actividad enzimática en estos tratamientos irradiados.

Palabras clave: Tecnologías emergentes, Indicadores nutricionales, Preservación.



Estudio de la difusión de NaCl en quesos de pasta blanda y semidura durante el salado por inmersión en salmuera

GILL TR (1), ALLASIA HR (1), LANTERI MN (1), LESPINARD AR (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB), CONICET - Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Villa María, Av. Arturo Jauretche 1555, (5900), Villa María, Córdoba, Argentina.

tomasrgill96@gmail.com

El salado de quesos es un proceso fundamental para el desarrollo del sabor, textura, composición y conservación del producto. El método más empleado consiste en sumergir las hormas de quesos en salmuera, generándose la difusión de NaCl desde la salmuera al queso como consecuencia de la diferencia de presión osmótica; simultáneamente el agua difunde desde la masa a la salmuera para alcanzar el equilibrio osmótico. El movimiento tanto de la sal como del agua, se ve influenciado por la temperatura, el tiempo de salado, la forma y el tamaño del queso, la humedad de la masa, entre otros factores. Conocer el coeficiente de difusión de NaCl en la masa del queso y los perfiles de sal desarrollados durante el salado, permite diseñar el proceso y definir la calidad final del producto. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el proceso de difusión del NaCl en la masa de un queso de pasta blanda (humedad = 53 % p/p) y otro de pasta semidura (humedad = 41 % p/p), bajo idénticas condiciones experimentales. Para esto, muestras cilíndricas de queso de 6 cm de alto y 2 cm de diámetro fueron cubiertas por film, dejando una de las caras descubierta y en contacto con salmuera (23º Baumé), de forma tal que la difusión del NaCl ocurra unidireccionalmente. Este proceso de salado se llevó a cabo en el interior de una incubadora a 6°C, con la salmuera bajo agitación. Tras el proceso de salado, la cara en contacto se enjuagó con agua Milli-Q y cada cilindro se fraccionó en rodajas de 0,5 cm de espesor, analizándose posteriormente el contenido de humedad y sodio (electrodo ion selectivo HANNA FC300B) de cada una de ellas. Los coeficientes de difusión de NaCl fueron determinados por medio del Método Inverso. Para ello se construyó un modelo de difusión unidireccional, donde la ecuación de Fick fue resuelta numéricamente por medio del Método de Elementos Finitos. Posteriormente una subrutina de optimización basada en el algoritmo Leven-Marquardt, permitió encontrar los coeficientes de difusión que mejor ajusten las concentraciones predichas por el modelo con los datos experimentales. Los resultados mostraron que, en ambos quesos, la rodaja 1 en contacto con la salmuera presentó la mayor concentración de NaCl, y dicha concentración fue disminuyendo con la distancia a la salmuera; observándose difusión de NaCl hasta la rodaja 4 tras 24 h de salado en ambos quesos. Los coeficientes de difusión obtenidos fueron de $2,37 \times 10^{-10}$ y $1,36 \times 10^{-10}$ m²/s para el queso blando y semiduro, respectivamente. Estos resultados serán utilizados, en un trabajo futuro, para el desarrollo de un modelo de simulación computacional que permita predecir la distribución y evolución de la sal para diferentes condiciones de procesamiento y establecer aquellas que optimizan el proceso de salado de ambos tipos de quesos.

Palabras clave: coeficiente de difusión, sal, perfil de concentración.



Optimización de la extracción de proteína de maní (*Arachis hypogaea*) a partir de torta residual de la extracción del aceite

MARTÍN COSTA AO (1), AMINAHUEL CA (1), MAURI AN (2), MONTENEGRO MA (1)

- (1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnología (IMITAB), Universidad Nacional Villa María (UNVM), Campus Universitario. Av. Arturo Jauretche 1555, Villa María, Córdoba, Argentina
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA)-Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 Esq. 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina
amadeo.martincosta@gmail.com

La industria alimentaria, persiguiendo su desarrollo sostenible, está aplicando medidas para mejorar su impacto ambiental, entre las que se encuentra el aprovechamiento de subproductos. Entre los subproductos más relevantes de la provincia de Córdoba, se incluyen a los de la industria oleaginosa como la Torta Residual o Expeller de Maní (EM) resultante de la extracción de aceite por prensado. El EM posee un 50% de proteína de elevada calidad nutricional, similar a la de las proteínas de origen animal con un alto contenido de aminoácidos esenciales que son fácilmente asimilables por el humano. Debido a sus propiedades funcionales, alto valor nutricional y bajo costo en comparación con otras proteínas, la proteína de maní está encontrando una aplicación más amplia en la industria alimentaria. El aislado de proteína de maní (APM) se puede obtener con un alto rendimiento mediante disolución alcalina y precipitación ácida. El objetivo de este trabajo fue optimizar las condiciones de extracción del aislado proteico de EM buscando obtener el máximo rendimiento de proteína recuperada, como una primera etapa de un posible proceso de industrialización para su aprovechamiento. El proceso de extracción se llevó a cabo mediante disolución alcalina y precipitación ácida, seguido por centrifugación y secado por liofilización. Se agregó un pretratamiento con etanol al 70% para evaluar su influencia en la eficiencia de la extracción. Se realizó la optimización de la extracción de proteína a partir de EM, mediante un diseño central compuesto de tres factores y se analizó mediante la metodología de superficie de respuesta. Las variables independientes fueron temperatura y pH, mientras que la variable respuesta fue el porcentaje de proteína recuperada. Las variables fijadas fueron relación harina/agua (H/A) 1/20 y tiempo 60 min. El aislado obtenido bajo las condiciones óptimas fue caracterizado determinándose el contenido de proteína y la solubilidad a pH 7. El modelo resultante fue una ecuación lineal, dentro de los parámetros seleccionados. Los valores predichos de las ecuaciones ajustadas y los valores observados indican un ajuste razonable del modelo a los datos experimentales. Las condiciones óptimas de extracción fueron 75°C y pH 11, sin pretratamiento con etanol, relación H/A 1/20, durante una hora. Bajo las cuales el rendimiento de la extracción alcanzó el 64% de proteína recuperada, con un 76.68 % p/p de proteína y una solubilidad a pH 7 del 96.80 % p/v. El modelo fue validado satisfactoriamente mediante comparación de valores predichos y valores experimentales. Sin embargo, algunas investigaciones desestiman trabajar a estos pH ya que a ciertas condiciones pueden generar cambios indeseables en la proteína y la generación de isopéptidos potencialmente perjudiciales para la salud del consumidor. Resulta necesario evaluar en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

investigaciones posteriores propiedades funcionales, capacidad antioxidante, color, y el grado de toxicidad, entre otras, del aislado obtenido.

Palabras Clave: metodología de superficie de respuesta, aislado proteico de maní, expeller de maní.



Calibración de modelo de rotura para molienda de maíz bajomodelado por elementos discretos

CHIARAVALLE AG (1), PIÑA J (1,2), COTABARREN, IM (1,2)

- (1) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, UNS-CONICET), Camino de la Carrindangakm. 7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina
- (2) Departamento de Ingeniería Química (DIQ), Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. Leandro N. Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina
icotabarren@plapiqui.edu.ar

La molienda suele ser la primera etapa en la producción de productos alimenticios. La reducción de tamaño de partículas mejora la performance de los ingredientes en el mezclado, así como su valor nutricional. En particular, el maíz es el cereal más comúnmente utilizado en la producción de alimentos balanceados. No obstante, el proceso de molienda es altamente ineficiente, lo que dificulta predecir la distribución del tamaño de partículas (PSD) y el consumo de energía de los equipos involucrados. En este contexto, este trabajo se focaliza en el ajuste de los parámetros del modelo de rotura de Tavares y su análisis de sensibilidad, bajo el enfoque de modelado por elementos discretos (DEM), para un proceso de molienda de granos de maíz. Se llevaron a cabo ensayos de compresión controlada sobre granos individuales, empleando un texturómetro. Se registró una PSD de dos fragmentos por rotura, la fuerza de rotura, energía y potencia consumidas. Utilizando la distribución de valores de energía, se realizó el ajuste experimental de los parámetros que gobiernan el modelo. Posteriormente, se realizaron sucesivas simulaciones replicando los ensayos experimentales en el entorno del software Rocky DEM (ESSS), completando el ajuste y validando el modelo. Se generó una única partícula simulada con las propiedades del maíz (densidad, módulo de Young, coeficientes de restitución y fricción) y una masa y volumen iguales al promedio registrado experimentalmente, y se la sometió a compresión mediante una celda cilíndrica a la que se le asignó una velocidad de descenso constante. Se logró obtener una PSD simulada de dos fragmentos. La fuerza, energía y potencia simuladas resultaron ser un 34%, 41% y 46% menores, respectivamente, que sus contrapartes experimentales, en concordancia con lo observado previamente en la literatura para este tipo de modelo de rotura [1]. Se realizó un análisis de sensibilidad de los resultados del modelo frente a los parámetros ajustados, incrementando sistemáticamente el valor de un parámetro del modelo por vez. Se concluyó que los parámetros involucrados en la ecuación que predice la mediana de la distribución de energías (E50) son los que más afectan los resultados del modelo. Se observó que, de incrementar la predicción de la E50 en un 88% respecto a los resultados experimentales mediante ajuste de parámetros, el modelo predice una energía de rotura igual a la experimental, y una potencia un 7% inferior, conservando una PSD de rotura de dos fragmentos. Los resultados de este trabajo constituyen la base para una posterior simulación del proceso de molienda de maíz completo.

[1] - F.P. André, L.M. Tavares, Simulating a laboratory-scale cone crusher in DEM using polyhedral particles, Powder Technology 372 (2020) 362–371. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2020.06.016>.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: granos, molinos, DEM, ajuste de parámetros, energía derotura.



Evaluación de la capacidad de remoción de azul de metileno empleando hidrogeles a base de pectina, goma brea y montmorillonita como adsorbente en sistemas continuos

VILLAGOMEZ C (1), GAMBONI JE (1,2), SLAVUTSKY AM (1,2)

- (1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, CONCIET, Av. Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
- jimenagamboni@gmail.com

El desarrollo industrial, acarrea como consecuencias la contaminación con sustancias tóxicas del medio ambiente. Estas sustancias, afectan a los ecosistemas y pueden producir daños a la salud humana, la agricultura y la vida acuática. La fenotiazina catiónica, conocido como azul de metileno (AM), se utiliza como colorante para papel, cabello, textiles, cuero y tamices para cirugía medicinal y se encuentra entre los contaminantes orgánicos no biodegradables más comunes de los cuerpos de agua. En trabajos previos, se desarrollaron hidrogeles a base de pectina, goma brea y montmorillonita y se estudiaron los parámetros que afectan a la cinética y las isotermas de adsorción de AM. El presente trabajo tiene como finalidad el diseño de un equipo para la adsorción de AM en solución empleando un hidrogel elaborado previamente por el mismo equipo de trabajo para el tratamiento de efluentes industriales. Con los datos obtenidos de las isotermas de Langmuir del hidrogel se procedió a realizar la curva de operación. Se consideró que la carga inicial de AM en solución es de 75mg/L y la concentración final luego del tratamiento es de 5mg/L. Se propuso que la remoción de AM se lleve a cabo en una operación por lotes en serie. La cantidad AM removido se determinó por absorbancia. De todas las configuraciones propuestas, la que mejor se adecua es aquella que requiere dos lotes en serie donde la relación volumen de solución/masa de hidrogel es 0,33 L/g en ambos reactores. Una vez determinada la cantidad de hidrogel por lote se procedió a diseñar un sistema de difusión por aire para generar la agitación suficiente. Para su diseño se emplearon datos fisicoquímicos de la solución y del aire del ambiente de trabajo, se propuso un régimen de agitación turbulento y un diámetro de burbuja igual a un tercio del diámetro promedio de los hidrogeles. La adsorción de AM mejora cuando el sistema se mantiene a una temperatura de 35 °C, por lo que se construyó un sistema calefactor. Se optó por una camisa calefactora ya que un serpentín interferiría con la agitación. Para esto fue necesario dimensionar, primero, el reactor, concretamente determinar el espesor de pared. El material empleado para su fabricación mediante impresión 3D fue PETG (polietileno glicosilado). Con la tensión de ruptura del PETG se estimó que el espesor adecuado del reactor es de 1 mm. Con el reactor dimensionado, se calculó el área de transferencia de calor, la cual es la cara exterior del reactor siendo 0.1152 m², no se tuvo en cuenta la superficie de la base del mismo ya que allí se ubica el difusor de aire calculado anteriormente. Finalmente se procedió a realizar pruebas en el laboratorio. Los resultados de las experiencias verifican los cálculos teóricos realizados al principio del proyecto. Después de la primera etapa de adsorción, la cantidad de AM en solución es de 24 mg/L y en la última



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

etapa de extracción, el remanente es de 7 mg/L. Los resultados coinciden con los cálculos teóricos, encontrándose un error menor al 5%.

Palabras Clave: Curva de operación, Adsorción, Reactor encamisado, Impresión 3D.



Revalorización de porotos de descarte en la obtención de biopolímeros para la elaboración de envases para alimentos

BOLONDI ML (2), PEREZ DE LA FUENTE MF(1), GAMBONI JE(1,2), BERTUZZI MA (1,2)

- (1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, INIQUI, CONICET, Av. Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
- jimenagamboni@gmail.com

La producción argentina de porotos está focalizada en el NOA, siendo Salta el principal productor (70%). Se producen diferentes variedades como los porotos alubia, negro y colorados. El consumo anual de porotos en nuestro país es escaso y cerca de 200 g/persona y la mayor parte de la producción se destina a la exportación. Durante el procesamiento del poroto se genera una corriente de descarte formada por granos defectuosos o que no cumplen con los estándares de comercialización, destinada principalmente a alimentación animal. Los porotos están compuestos por proteínas (20-34%) y carbohidratos (50-60%), siendo el almidón el más abundante (22-45%). Estos biopolímeros pueden procesarse, aislados o combinados, para la obtención de materiales biodegradables. El objetivo del trabajo fue aislar las fracciones biopoliméricas que conforman el poroto para emplearlos en la formulación de materiales para la elaboración de envases para alimentos. El procesamiento del poroto para la obtención de las fracciones amilácea y proteica comprendió las etapas de descascarado, extracción, precipitación y separaciones sólido-líquido. Inicialmente, se trabajó con una corriente de descarte de porotos (EEA INTA-Cerrillos, Salta). Se realizó la caracterización del descarte mediante la determinación del tamaño de semilla (ancho: $0,56 \pm 0,08$ cm, largo: $1,50 \pm 0,15$ cm), el peso ($0,44 \pm 0,11$ g), el porcentaje de impurezas ($0,76 \pm 0,24$ %) y granos dañados ($19,16 \pm 1,55$ %). El descascarado se realizó luego de una etapa de remojo. Se evaluaron diferentes condiciones de remojo (agua, bicarbonato de sodio 3%, metabisulfito de sodio 0,1% y combinación bicarbonato-metabisulfito) y se midió la capacidad de absorción de agua de la semilla. La solución de bicarbonato presentó los mayores valores de hinchamiento de la semilla luego de 8 horas. El descascarado se realizó en una peladora centrífuga de abrasión. El material obtenido se secó en una estufa convectiva a 70°C y luego la cáscara fue separada empleando una zaranda vibratoria. Para aislar los biopolímeros se trabajó con una metodología de extracción en húmedo. Se evaluaron diferentes alternativas y modificaciones en la técnica con la finalidad de obtener el mejor rendimiento para las diferentes fracciones. Finalmente, se empleó la extracción alcalina a pH 10, se separó la fibra de la suspensión, se dejó decantar el almidón y se separó el sobrenadante llevándolo a pH 4 para precipitar las proteínas. Se obtuvo un rendimiento del $28 \pm 0,15$ % para el almidón y $13,8 \pm 0,10$ % para las proteínas en relación al peso seco del grano. Se validó la técnica con fracciones de porotos negro, escarlata y alubia, obteniendo similares resultados. Se determinó el contenido de humedad, cenizas, proteínas (Kjeldahl) y grasas (Soxhlet) para las fracciones de biopolímeros y la fibra remanente. La fracción amilácea presentó un contenido de proteínas del $0,27 \pm 0,02$ %, mientras que la fracción proteica alcanzó un $78,57 \pm 1,87$ %. La técnica



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

adoptada permitió la obtención de los biopolímeros con buenos rendimientos y grados de pureza para cada fracción. La disponibilidad de estos biopolímeros permitiría mejorar la cadena de valor de este desecho en origen a través del desarrollo de nuevos materiales amigables con el medio ambiente, para el reemplazo de plásticos en envases de un solo uso para alimentos.

Palabras Clave: extracción húmeda, almidón, proteínas, materiales, envasado.



Efecto del agregado de nitrógeno sobre las características sensoriales y la cinética de fermentación en caldos de sidra

COLETTO MM (1), BONGIOVANI NS (1), UTHURRY CA (1), ROCHA PARRA AF (1,2), CARDOSO SCHWINDT VA (1), VOGET CE (3)

(1) Universidad Nacional de Río Negro, Centro de Investigación y Transferencia (CONICET-UNRN), Villa Regina, Río Negro, Argentina.

(2) Centro de Investigación y Transferencia (CONICET-UNRN), Villa Regina, Río Negro, Argentina.

(3) CINDEFI-CONICET-CCT-La Plata, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

mmcoletto@unrn.edu.ar

El nitrógeno juega un rol clave en la fermentación de la sidra, influyendo no sólo en la cinética de la fermentación, sino también en los compuestos responsables del sabor y aroma del producto final. La levadura consume amonio, y aminoácidos libres y dipéptidos, denominados en conjunto como nitrógeno asimilable (NA). En el presente trabajo, se evaluó el efecto del contenido inicial de (NA) en fermentaciones a escala piloto empleando la variedad Cripp's Pink. Fueron considerados dos niveles de NA: 1) la concentración natural en el jugo (32 mg N/L) y 2) suplemento con fosfato de diamonio equivalente a 53 mg N/L. Las fermentaciones fueron realizadas a 23°C (+/- 1°C), con un inóculo de 0,25 g/L de una cepa comercial de *Saccharomyces cerevisiae* (Zymaflore® Spark). La cinética fue seguida con mediciones de Brix y etanol, y evaluada con un modelo de fermentación de bibliografía al que le fue incorporada la fase de latencia y el balance de azúcares totales realizado en términos de Brix. Para el crecimiento de levaduras y asimilación de nitrógeno fueron utilizados parámetros cinéticos de literatura, mientras que, para latencia, tasa específica máxima de producción de etanol, y rendimiento de etanol en base a Brix fueron obtenidos por regresión no-lineal de cuadrados mínimos empleando un código desarrollado ad-hoc en R. La evaluación sensorial final fue realizada por un panel de no-expertos a ciegas de 15 personas considerando aspectos visuales (color, turbidez), olfativos (manzana, pera, reducido), gusto (amargo, ácido, dulce, astringente), y elección de uno de los caldos. En cuanto a la cinética de fermentación se observó que los caldos suplementados con nitrógeno presentaron una mayor tasa de consumo de azúcares y tasa específica de producción de etanol y menor período lag. Desde el punto de vista sensorial, hubo una mayor tendencia de los panelistas a elegir el caldo base resultante de mosto suplementado con NA, principalmente por su sabor y aroma. En el caldo base suplementado predominaron los colores más bien claros o ligeramente amarillentos, el aroma a manzana y cierta turbidez. Estos resultados demuestran que el nitrógeno asimilable es un componente de gran relevancia tecnológica en el proceso de elaboración de sidra, ya que tiene efectos no solo en la cinética de fermentación sino también en sus características sensoriales.

Por todo ello, la concentración inicial del NA es una variable crítica a la hora de definir de manera predecible un determinado tipo de sidra.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado con el Proyecto PI UNRN 40-A-793.

Palabras claves: sidra, modelado-matemático, fermentación, análisis-sensorial, cinética.



Efecto de la temperatura sobre la cinética de secado y la calidad microestructural de pastas de harina de trigo y harina de chíá parcialmente deslipidizada

ARANIBAR C (1), AGUIRRE A (1,2), BORNEO R (1,2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos ICYTAC-CONICET, UNC, Av. Juan Filloy S/N, Córdoba, Argentina., Córdoba, Argentina.

(2) Departamento de Química, Facultad de Cs. Exactas, Físicas y Naturales, UNC, Córdoba, Argentina.

caranibar@agro.unc.edu.ar

El proceso de secado es una etapa de gran importancia en la elaboración de pastas siendo su principal propósito mejorar las características finales de estabilidad del producto durante el almacenamiento, además de mantener sus características de cocción y sabor. Conocer sus condiciones óptimas permite mejorar la calidad del producto, optimizar los tiempos de secado y la utilización de la energía reduciendo los costos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia del secado a diferentes temperaturas sobre la cinética de secado y la calidad estructural de pastas con harina de chíá parcialmente deslipidizada (HPDC). Se elaboraron pastas con harina de trigo y diferentes proporciones de HPDC (0, 5 y 10%), las mismas fueron secadas a 45, 55 y 65°C durante 24 h. Los datos experimentales fueron ajustados a siete modelos empíricos para describir su comportamiento durante el secado. Al comparar las relaciones de humedad experimentales y predichas basadas en sus valores del coeficiente de determinación (R^2) y su error cuadrático medio (RMSE), se reveló que el modelo de Midilli fue el modelo más adecuado para describir el comportamiento de secado de las pastas y que tanto la temperatura como la incorporación de HPDC tuvieron influencia sobre la cinética de secado y su estructura interna. La velocidad de secado de la pasta suplementada fue mayor a temperaturas de secado más altas (55 y 65°C). El coeficiente efectivo de difusividad ($Deff$) aumentó con el incremento de la temperatura de secado, el valor de las muestras secadas a 55°C y 65°C osciló entre $1,00 \times 10^{-8}$ y $2,35 \times 10^{-8}$ m²/s, respectivamente, y el de las muestras secadas a 45°C fue de $6,361 \times 10^{-9}$ m²/s. Asimismo, para garantizar la migración de agua en el proceso de secado, las pastas con HPDC requirieron mayor energía de activación (Ea) (5% PDCF: 42,45 kJ/mol, R^2 : 0,99; 10% PDCF: 59,06 kJ/mol, R^2 : 0,97) en comparación a la pasta control (0%HPDC: 36,64 kJ/mol, R^2 : 0,92). Por lo que se encontró dependencia entre la $Deff$ y la temperatura de secado, lo que permitió calcular el tiempo de secado a una temperatura dada. Finalmente, hubo evidencia que la incorporación de HPDC debilitó la estructura interna de la pasta, sin embargo, sus propiedades de resistencia y microestructura mejoraron cuando se secó a 65°C. No obstante, después de la cocción estas diferencias no fueron significativas. En este sentido, el secado a distintas temperaturas afectó la fortaleza de la pasta seca y no así la firmeza final de la pasta después de la cocción.

Palabras clave: cinética de secado, harina de chíá, pastas.



Optimización del procesamiento de yogur batido con alto contenido proteico

MORALES R (1), BELLESI F (1), ARZENI C (1), SEVILLA J (1), FERRARIO M (1), SCHENK M (1), SCHELEGUEDA LI (1), GLIEMMO MF (1), ZALAZAR AL (1), CAMPOS CA (1), GUERRERO S (1), MARTÍNEZ MJ (1), PILOSOFF AMR (1)

(1) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Av. Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

apilosof@di.fcen.uba.ar

En el presente trabajo se propone desarrollar un yogur batido de alto valor proteico con el fin de aumentar su valor nutricional y funcional. Sin embargo, el aumento del contenido proteico representa un desafío tecnológico en la elaboración de yogur ya que podría verse alterada la textura y aceptabilidad de producto final así como las condiciones del proceso. Por tal razón, el objetivo de este trabajo fue optimizar la base proteica mediante la incorporación de proteínas del lactosuero (caseínas – Cas – y proteínas del suero – WP –) y también de gelatina a la matriz del yogur y evaluar la textura y aceptabilidad sensorial mediante un panel de consumidores de yogur (70-100). Se hizo un diseño experimental en base a una red de Doehlert con 2 variables (relación Cas:WP con 5 niveles y concentración de gelatina con 3 niveles) y 9 puntos experimentales (7 + 2 réplicas del punto central). Las respuestas fueron: parámetros texturales como firmeza y consistencia obtenidos mediante un test de retroextrusión en un texturómetro, consistencia y aceptabilidad determinado mediante una evaluación sensorial y viabilidad de las bacterias lácticas. Se logró optimizar la relación Cas:WP y la concentración de gelatina garantizando la obtención de una textura compatible con el tipo de yogur y una alta aceptabilidad global del producto. Además, se observó una alta correlación en los parámetros texturales obtenidos mediante ambos métodos, instrumental y sensorial. Por otro lado, se mantuvo la viabilidad de las bacterias ácido-lácticas durante la vida útil del producto. Finalmente, se escaló la producción a una escala piloto obteniendo resultados reproducibles, dando lugar a la obtención de un yogur de alta aceptabilidad con el doble de proteína que un yogur regular.

Palabras Clave: producto lácteo, proteínas, aceptabilidad sensorial, textura.



Recubrimiento de arándanos mediante lecho fluidizado

BRAVO JM (1), COLODRO MV (1,2), SLAVUTSKY AM (1,2), BERTUZZI MA (1,2)

- (1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, INIQUI, CONICET, Av. Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
veritocolodro@gmail.com

Luego de la cosecha las frutas y verduras mantienen sus funciones biológicas hasta el momento de su consumo frescas, cocidas o tratadas para su conservación. Entre las frutas finas de consumo local, que se caracterizan por su reducido tamaño y su rápido deterioro, se destacan el arándano, la frambuesa, la mora y la frutilla, por lo que tienen requerimientos muy específicos en la post-cosecha y el transporte. Los recubrimientos biodegradables pueden utilizarse como tratamiento poscosecha con el objetivo de prolongar la vida útil de estos frutos frescos o mínimamente procesados y protegerlos de los efectos medioambientales nocivos, mediante la regulación de la transferencia de humedad, oxígeno, dióxido de carbono, aromas, etc. Uno de los problemas que se presentan, es la incorporación del recubrimiento y su posterior secado, ya que los tiempos requeridos son elevados desde el punto de vista industrial y afectan negativamente la rentabilidad del proceso. Los lechos fluidizados se aplican en el secado de diferentes productos, disminuyendo significativamente los tiempos necesarios con respecto a otros métodos, e.g., esta tecnología se emplea en productos farmacéuticos para el recubrimiento de polvos mediante la aplicación de una solución por spray. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar el empleo de un equipo de lecho fluidizado que permita realizar un secado rápido y eficaz de arándanos recubiertos con soluciones acuosas biopoliméricas. Se trabajó con arándanos frescos de la variedad Naturipe. El equipo empleado, desarrollado por el grupo de trabajo, cuenta con un soplador centrífugo con un motor de 3.5HP, un sistema de calefacción controlado mediante un controlador con termocupla Pt100, que permite trabajar entre temperaturas de 20-40°C. El diámetro de la torre presenta una garganta de 11 cm y una posterior ampliación de diámetro que llega hasta los 20 cm con una altura de 1.9 m. Las soluciones filmogénicas se elaboraron en base a gelatina al 5% con la incorporación de glicerol como plastificante, ácido ascórbico y Tween 80. Se evaluó el tiempo de residencia del fruto en el lecho, la temperatura del aire de secado y la cantidad de arándanos cargados al lecho por operación. Los resultados indicaron que las temperaturas de operación elevadas produjeron recubrimientos frágiles que no logran formar una cobertura uniforme. Por otro lado, elevados tiempos de residencia ocasionan que los arándanos sufran daños en el tejido debido a la elevada cantidad de golpes mientras permanecen en el lecho, lo que además provoca el desprendimiento del recubrimiento. Una vez finalizado el secado, los frutos se conservaron a 5°C y 80% de humedad. Se realizó la caracterización físico-química de los frutos, mediante análisis de °Brix, pérdida de peso, acidez titulable y firmeza. Además, se evaluó el aspecto e integridad del recubrimiento. Los resultados permitieron obtener las condiciones óptimas de operación las cuales son: temperatura 20°C, tiempo de residencia 60 s y 45 g de arándanos por carga para las dimensiones y capacidad del lecho fluidizado desarrollado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: arándanos, recubrimientos comestible, condiciones operativas, secado.



Producción y caracterización de un hidrolizado de proteína aislada de suero lácteo con capacidad antioxidante y elevado contenido proteico

VICO AP (1), AMINAHUEL CA (1), BETTIOL MR (1), CENTOMO AM (1), ROSSI YE (1), RIBOTTA PD(2),
MONTENEGRO MA (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB CONICET - UNVM), Av. Arturo Jauretche 1555, Villa María, Córdoba, Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

anavico@unvm.edu.ar

En los últimos años el lactosuero se ha convertido de un desecho abundante de la industria láctea en un co-producto de amplia aplicación. Esto se debe al descubrimiento de las propiedades tecnológicas y biológicas-nutricionales de sus proteínas. La producción de hidrolizados enzimáticos para la obtención de péptidos bioactivos es una estrategia de aprovechamiento que genera valor agregado e incrementa la bioactividad de las proteínas del suero. El objetivo de este trabajo fue producir un hidrolizado con elevada capacidad antioxidante y contenido proteico final, a partir de proteína aislada de suero ($\geq 90\%$ p/p de proteínas en base seca) con el fin de incrementar los rendimientos de producción. La optimización del proceso de hidrólisis con quimiotripsina se realizó mediante un diseño central compuesto de tres factores y se analizó mediante la metodología de superficie de respuesta. Las variables independientes fueron la relación enzima/sustrato (E/S) (0,003–0,030), la temperatura (37–50 °C) y el tiempo (0,5–5 h). Se mantuvo constante el pH (7,4) y la concentración del sustrato (8% p/v de proteína). La variable respuesta fue la actividad antioxidante evaluada mediante el porcentaje de desactivación del radical catión ABTS^{•+}. También se evaluó el grado de hidrólisis empleando el método del ortoftaldialdehído (OPA). Luego de la selección del óptimo, se procedió a la producción del hidrolizado y su secado mediante liofilización. Se evaluó el contenido de proteínas por el método de Kjeldahl y se caracterizó por electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecilsulfato sódico (SDS-PAGE). Se determinó la capacidad antioxidante equivalente a trolox por el método de ABTS^{•+} (TEAC) y como el poder reductor del ion férrico (FRAP), y la capacidad de desactivación del radical O₂^{•-} por el método de autooxidación del pirogalo. Esta última se expresó como la concentración necesaria para inhibir el 50% del radical O₂^{•-} (Cl₅₀). También se evaluó la citotoxicidad del hidrolizado frente a células normales del epitelio intestinal murino (IEC-18) y células epiteliales intestinales humanas (Caco-2-TC7). Se realizaron ensayos de viabilidad celular basado en el método de MTT. En la optimización se logró un buen ajuste de los modelos y su correspondiente validación para ambas respuestas. Las condiciones óptimas seleccionadas fueron E/S de 0,017, 46,5°C y 3 h. El hidrolizado final mostró un 82,88 ± 0,26% p/p de proteína, un TEAC de 0,45 ± 0,02 μmol trolox/mg proteína, 0,021 ± 0,001 μmol trolox/mg proteína para FRAP y una Cl₅₀ de 1,01 ± 0,01 mg proteína/mL para el radical O₂^{•-}. La SDS-PAGE mostró una hidrólisis total de la α-lactoalbúmina y casi completa de la β-lactoglobulina, así como la presencia de péptidos menores a 10 kDa, los cuales están asociados a una mayor actividad antioxidante. Los péptidos demostraron no ser citotóxicos frente a ambas líneas celulares en el rango de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

concentraciones evaluadas (0,125 – 1 mg proteína/mL). De esta manera se logró obtener un potencial ingrediente alimenticio elevado en proteínas y capacidad antioxidante destinado a la formulación de alimentos proteicos saludables y funcionales.

Palabras Clave: péptidos bioactivos, hidrólisis enzimática, quimiotripsina, optimización.



Tecnologías verdes para la recuperación de compuestos bioactivos de expeller de soja

FERNANDEZ PA (1), BANATI D (2), IBÁÑEZ F (2), TURCO MD (2,3), REARTES N (2,3), NASSETTA M(2,3),
FERRAYOLI CG (2,3), PENCI MC (2,4)

(1) Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

(3) Centro de Excelencia en Procesos y Productos de Córdoba, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Gobierno de la Provincia de Córdoba, Córdoba, Argentina.

(4) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos CONICET - UNC, Córdoba, Argentina.

cecilia.penci@unc.edu.ar

El expeller de soja es considerado como uno de los subproductos de la industria oleaginosa y se obtiene por extrusión-prensado durante el proceso de obtención de aceite de soja. Entre los componentes de interés se destacan el contenido proteico, el aceite remanente y compuestos bioactivos como isoflavonas, con valorada función antioxidante. El objetivo de este trabajo fue la evaluación de una alternativa tecnológica para la extracción tanto del aceite remanente como de las isoflavonas (etapas secuenciales) empleando etanol, un solvente considerado verde, asistido por la tecnología de ultrasonido (EAU). Se analizó la influencia de las variables amplitud de la onda de ultrasonido, modo de tratamiento (continuo y pulsos) y tiempo de tratamiento para la extracción de aceite del expeller de soja con etanol y a posterior, con el material parcialmente deslipidizado se evaluó la extracción de isoflavonas empleando mezclas etanol:agua. El material fue caracterizado en su composición proximal (humedad $7,83\% \pm 0,06$, cenizas $5,82\% \pm 0,03$, lípidos $9,63 \pm 2,85$, proteínas $36,54 \pm 1,84$). Se realizaron ensayos de EAU empleando una sonda ultrasónica (500 watt, modelo cv23, Sonics & Materials, Inc.) y para el objetivo de extracción del aceite remanente se utilizó un diseño factorial considerando: modo (continuo/pulsos), amplitud (20%, 30% y 40%) y tiempo (2 min, 3 min y 4 min) como factores. Mientras que en el método convencional (extracción pasiva con solvente) se consigue un porcentaje extractivo máximo del $54,89 \pm 6,54\%$, en la optimización de la extracción con ultrasonido (4 min, amplitud del 20%, pulsado 9:9) se obtuvo un rendimiento de $91,01\% \pm 4,29$. Respecto de la recuperación de isoflavonas de soja se realizó un nuevo diseño factorial considerando amplitud (20%- 40%), modalidad continua/pulsado 9:9 y tiempo de extracción (2-4 min) y como solvente una mezcla de etanol/agua al 54% y relación solvente/masa de 19:2. Los extractos fueron evaluados mediante HPLC-UV a 254 nm utilizando una columna Zorbax Eclipse XDB-C18 (de 4,6x25 mm), a 40°C empleando como fase móvil una solución al 1% de ácido acético en agua (solvente A) y otra con 1% de acético en acetonitrilo (solvente B). Se utilizó un gradiente comenzando con 92% de A hasta 65% a los 55 min, regresando a la cantidad inicial entre los 60 y 70 min. A partir del análisis de los resultados obtenidos, las condiciones óptimas para la extracción de las isoflavonas del expeller de soja deslipidizado (EAU) se logran con un tiempo de 4 min 11 s, amplitud del 40% y modo de tratamiento continuo con un contenido de isoflavonas de $7,531 \pm 0,162$ mg aglicones equivalentes /g



expeller, mientras que el contenido inicial (expeller sin deslipidizar) fue de $10,982 \pm 0,106$ mg de aglicones equivalentes/g expeller. Se verificó que la distribución relativa entre las isoflavonas equivalentes se mantiene luego de procesar el expeller deslipidizado con ultrasonido. Los resultados obtenidos muestran una notable reducción del tiempo de extracción a escasos minutos de tratamiento empleando la tecnología de ultrasonido y un solvente considerado verde, de bajo costo y alta disponibilidad.

Palabras Clave: aceite de soja, isoflavonas, rendimiento, etanol.



Características fisicoquímicas de concentrados proteicos delactosuero y caseinato caprinos

CARRASCO, MF (1,2), MALDONADO S (1)

(1) Laboratorio Ingeniería para el Desarrollo de la Agroindustria Regional (IDeAR) Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (CITA) Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

smaldonado@unju.edu.ar

La cabra es un animal de origen asiático que se destaca por ser una especie productora de leche. Las proteínas de su leche, presentan diferencias en las fracciones de caseínas respecto a la de vaca, principalmente por no contener α 1-caseína (o muy pequeñas cantidades) y por contener mayores niveles de α 2-caseína. Las proteínas principales del suero lácteo caprino (α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina) muestran diferencias estructurales al compararse con las de leche de vaca, distinguiéndose también del resto de proteínas séricas. En este trabajo se determinaron características químicas y fisicoquímicas de interés, en dos concentrados de proteínas caprinas en polvo, cuya obtención fue estandarizada previamente en el laboratorio: caseinato de sodio, secado por convección con posterior molienda y proteínas del lactosuero, obtenidas por secado por aspersión. Los análisis realizados fueron, composición química: proteína, grasa, extracto seco, cenizas e hidratos de carbono, color, higroscopicidad, aw, microestructura, capacidad emulsionante (CE), solubilidad del polvo y de las proteínas (en un rango de pH de 2,5 a 6,5), índice de absorción de lípidos (IAL) y capacidad de retención de agua (CRA). Se encontró un contenido proteico de: 85,9%p/p y 89,4% p/p y contenido graso de: 6%p/p y 0,4%p/p, para el lactosuero y el caseinato, respectivamente. Ambos polvos resultaron con una luminosidad L^* superior a 85, con tendencia al verde ($a^* < 0$) y al amarillo ($b^* > 0$). La higroscopicidad fue de 24,8% para el lactosuero y de 11,7% para el caseinato, mostrando que ambos concentrados absorben humedad del ambiente en forma moderada; la aw resultó 0,3 para lactosuero y 0,4 para caseinato. Ambos polvos resultaron solubles en agua, con valores próximos a 95%. Las proteínas del caseinato tuvieron una solubilidad entre 90 y 99% para pH menores a 3,5 y mayores a 5,5, mientras que las proteínas del lactosuero presentaron solubilidades entre 78 y 88%, en todo el rango de pH analizado. El concentrado de caseínas presentó: CE de 228 ml/g de proteína, CRA de 0,74 g/g de proteína e IAL de 1,31 g/g de proteína, mientras que el concentrado de proteínas séricas mostró: CE de 215 ml/g de proteína, CRA de 0,24g/g de proteína e IAL de 2,56 g/g de proteína. La microestructura del caseinato caprino reflejó partículas quebradas de formas irregulares, debido al secado por convección seguido de molienda, aplicados. Las partículas de concentrado de lactosuero resultaron esféricas, características del secado por aspersión. Los aspectos más relevantes de este estudio permiten aseverar que ambos polvos son moderadamente higroscópicos, solubles en agua igual que sus proteínas y con aw bajas, lo que hace posible su uso como ingrediente en la elaboración de alimentos.

Palabras Clave: proteínas, cabra, solubilidad, higroscopicidad, color.



Optimización de la composición de la fase acuosa en emulsiones O/W mediante un diseño experimental de mezclas

PETELIN R (1,2), MALVASIO M (1), TISOCCO O (1), MUSUMECI M (1,2), BENITEZ L (1,2)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER), Mons. Tavella 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER) (CONICET-UNER), Pte. Perón 1154, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

raulpetelin@hotmail.com

Recientemente ha aumentado el interés de los consumidores en reducir la ingesta de alimentos de origen animal, por motivos éticos y ambientales. Esto genera un incentivo en la industria alimentaria para el desarrollo de nuevos productos con ingredientes de origen vegetal. En este contexto, surgen oportunidades en la revalorización de productos y subproductos agroindustriales para emplearlos como ingredientes en alimentos bebibles Plant-Based. La microemulsificación es una tecnología que sirve de sustento en el desarrollo de estos alimentos. Las emulsiones aceite en agua (O/W) son sistemas simples y de bajo costo de producción que permiten estabilizar sistemas termodinámicamente inestables, evitar reacciones adversas, incrementar la vida útil y la aptitud sensorial de los alimentos. El objetivo de este trabajo fue optimizar mediante un ensayo de mezclas la formulación de la fase acuosa de emulsiones (O/W) con una relación de fases de 0,25 (fase lipídica/fase total) para el desarrollo de alimentos bebibles Plant-Based. En la fase lipídica se utilizó aceite de salvado de arroz. Este aceite presenta interesantes características nutricionales y organolépticas. En la fase acuosa se empleó aislado proteico de arveja (PPI), maltodextrina (MD) y goma arábica (AG). La PPI es un ingrediente empleado como emulsificante, de bajo costo, baja alergenicidad y alta disponibilidad. La MD es empleada principalmente como estabilizante en emulsiones, mientras que la AG se emplea generalmente como estabilizante y en menor medida como emulsificante. Para formular las emulsiones se diseñó un experimento de mezclas, en el que se modificaron las proporciones de PPI, MD y AG en la fase acuosa, cuya suma fue de 6% p/p de la emulsión. El diseño de mezcla presentó puntos vértices, mezclas dobles y triples, centrales y axiales. El proceso de emulsificación se realizó en primera instancia en un ultraturrax (1800 rpm-1,5 min) y posteriormente en un homogeneizador de válvulas por altas presiones hidrodinámicas (150 bar-3 ciclos). Para cada una de las emulsiones del ensayo se determinó la polidispersidad de las gotas mediante diferencias entre los valores de los parámetros $D[4,3]$ y $D[3,2]$. La estabilidad se determinó por mediciones en la retrodispersión de la luz a tiempo inicial y a 24 y 72 h. Además, se determinó la viscosidad aparente a 200 s⁻¹ de gradiente de velocidad. La combinación óptima de los componentes de la fase acuosa que maximizan la estabilidad de la emulsión y que minimizan la polidispersidad de las gotas y la viscosidad aparente, se determinó por medio de la función deseabilidad del software estadístico (Minitab 17). Con una deseabilidad del 93%, la composición establecida de la fase acuosa fue aquella con 3,48% p/p de PPI y 2,52% p/p de MD (sin AG). Esta formulación fue comprobada experimentalmente obteniendo valores cercanos a los predichos por el software. Los resultados confirman las buenas propiedades emulsificantes del PPI y



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

la importancia de la MD como estabilizante en las formulaciones de emulsiones. Además, se observó que en las mezclas triples los componentes interactuaban negativamente, observándose emulsiones con mayor polidispersidad y menor estabilidad, sugiriendo una baja sinergia entre la PPI, MD y AG.

Palabras Clave: bebidas Plant-Based, aceite de salvado de arroz, aislado proteico de arveja, maltodextrina, goma arábica.



Molienda de maltas para producción cervecera artesanal a pequeña escala

FAJARDO N (1), FERRITTO FERNÁNDEZ AC (1), RUDOLF L (1), CAMPETELLI G (1), GODOY E (1),
MARTINET R (1)

(1) CIDTA, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de los Alimentos, Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Zeballos 1346, Rosario, Santa Fe, Argentina.
aniferritto3@gmail.com

La molienda de malta es un proceso esencial en la producción artesanal de cerveza, dado que se requiere una proporción específica de cáscara, gruesos, finos y harina para obtener rendimientos adecuados en la producción con las características de calidad y organolépticas deseadas en el producto final, como también para favorecer la filtración en el proceso de maceración. Luego, disponer de las proporciones recomendadas en tamaños de partículas conduce a generar un mosto con propiedades óptimas para su posterior tratamiento, puesto que un exceso de harina genera dificultades de filtrado, mientras que una alta proporción de granos enteros dificulta la extracción de azúcares fermentables. El objetivo del trabajo consistió en comparar los productos de moliendas realizadas en un molino de cuchillas de escala piloto, con los productos de moliendas provistos por dos productores artesanales de la región sur de Santa Fe que utilizan molino de rodillos, a los fines de determinar si las distribuciones de tamaños serán adecuadas para la producción cervecera a pequeña escala. Se realizaron dos experiencias de molienda y tamizado por duplicado según norma IRAM 1501. En la primera experiencia, se molieron los granos de malta con el molino de cuchillas en condiciones normales operativas del molino, mientras que en la segunda experiencia se realizaron dos pasadas de los granos por el molino de forma consecutiva. Para la clasificación, se utilizaron tamices ASTM colocados en serie en una tamizadora tipo Rot-up durante 5 minutos. Luego, se procedió a recuperar el material retenido, considerándose como cáscara/gruesos al retenido en malla ASTM 12 (apertura de 1700 μ m), finos al pasante por malla ASTM 12 y retenido en malla ASTM 25 (apertura de 710 μ m), y harinas al pasante por malla ASTM 25. Los datos obtenidos se procesaron mediante ImageJ para la identificación de tamaños y características de las partículas, y Minitab para el cálculo de parámetros estadísticos y análisis de diferencias estadísticas mediante ANOVA. Los porcentajes obtenidos al final de la primera experiencia a escala piloto fueron de 43,93 \pm 5,66%; 37,13 \pm 1,20% y 18,94 \pm 1,28% para cáscara/gruesos, finos y harina, respectivamente. A su vez, dichos porcentajes en la experiencia con dos pasadas por el molino fueron de 27,70 \pm 8,63%, 45,41 \pm 4,17% y 26,89 \pm 2,97%. Se observó aquí que la fracción de granos enteros es pequeña, de forma que estas moliendas asegurarían la extracción de azúcares fermentables. Teniendo en cuenta que la distribución recomendada es partes iguales de cáscara/gruesos, finos y harina según la literatura, solamente se requiere una pasada por el molino de las características mencionadas a los fines de obtener un producto con proyección de utilización en una producción artesanal a pequeña escala. Asimismo, la comparación mediante análisis de imágenes de tamaños y características de partículas mostró que se logra una adecuada distribución de tamaños de partículas en comparación con las moliendas obtenidas por los productores artesanales de cerveza.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Agradecimientos: Se agradece a las empresas Rosbier y Zahren por las muestras de malta provistas y por su colaboración y buena predisposición, y a la Universidad Tecnológica Nacional por el financiamiento del proyecto PAECARO0008080TC.

Palabras Clave: molienda de malta, distribución de tamaños, producción de cerveza artesanal.



Especificación de variables operativas para la producción artesanal de cerveza a escala laboratorio

FAJARDO N (1), FERRITTO FERNÁNDEZ AC (1), RUDOLF L (1), CAMPETELLI G (1), GODOY E (1),
MARTINET R (1)

(1) CIDTA, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de los Alimentos, Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Zeballos 1346, Rosario, Santa Fe, Argentina.
aniferritto3@gmail.com

Según se reporta en la bibliografía, son múltiples las variables que impactan directamente en la calidad final de una cerveza artesanal, incluyendo las condiciones de malteado, molienda y granulometría de los productos obtenidos, temperatura y tiempo de extracción y/o fermentación, tipo y cantidad de levaduras y lúpulo utilizados, entre otras. En este trabajo, se analiza el impacto como variable independiente de la concentración de levaduras en la etapa de fermentación, como una de las variables críticas para la producción de cerveza artesanal. Como variables dependientes se evalúan la densidad inicial de mosto, densidad luego de la cocción, densidad final luego de la fermentación y grado de atenuación. Para ello se generaron mostos a partir de malta pilsen molida en molino de cuchillas, con distribución de granos: 43,93±5,66% gruesos/cáscara, 37,13±1,20% finos y 18,94±1,28% harina, según mallas ASTM 12y 25 (apertura de 1700 µm y 710 µm, respectivamente) y macerada durante una hora y media en dos escalones de temperatura: a 65°C la primera hora y a 70°C la media hora siguiente, mediante un baño termostatzado. Luego se filtró para separar sólidos y se lavaron los granos con agua a 75°C para terminar de eluir los azúcares retenidos en los mismos. Se realizó el hervido del mosto para inactivar enzimas y esterilizar el mismo. Durante el hervido se agregó en dos etapas lúpulo de variedad cascade. Posteriormente se enfrió el mosto y se incorporaron levaduras Safale US-05 previamente activadas durante 15 minutos con agua a 25°C. El proceso fermentativo se realizó a temperatura constante de 20°C en baño termostatzado con agitación permanente, durante 7 días. Las concentraciones evaluadas fueron de 0,50, 0,75 y 1,00g de levadura/L de mosto. Los ensayos se realizaron por duplicado en Erlenmeyer provistos de airlock. Del análisis de variables dependientes se obtuvieron los siguientes resultados como valores óptimos: densidad promedio inicial de mosto de 1068g/L, densidad promedio luego de la cocción de 1067g/L, densidad promedio final luego de la fermentación de 1003g/L, que se corresponden con atenuaciones de 94,9-97,3%. En función a los resultados encontrados se propone fijar como concentración a utilizar en los ensayos de producción de cerveza una concentración de 1,00g de levadura/L de mosto, valor que será utilizado en la producción a escala intermedia en laboratorio para el posterior proceso de recuperación de levaduras.

Agradecimientos: Se agradece a las empresas Rosbier y Zahren por las muestras de malta provistas y por su colaboración y buena predisposición, y a la Universidad Tecnológica Nacional por el financiamiento del proyecto PAECARO0008080TC.

Palabras Clave: fermentación, producción artesanal de cerveza, atenuación límite.



Extracción etanólica de aceite de germen de trigo asistida por ultrasonido

MERILES S (1), GILI RD (2), MARTÍNEZ ML (2,3), FERRAYOLI CG (2,4), RIBOTTA PD (1,2), PENCI MC(1,2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos CONICET - UNC, Córdoba, Argentina

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

(3) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal CONICET-UNC, Córdoba, Argentina

(4) CEPROCOR, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Gobierno de la Provincia de Córdoba, Córdoba, Argentina

silvinameriles@agro.unc.edu.ar

El gran volumen de producción y molienda de trigo en nuestro país genera una corriente de subproducto, el germen de trigo (GT), que en general es poco utilizada en la formulación de alimentos destinándose a la elaboración de productos para la nutrición animal. El contenido de tocoferoles en el aceite de germen de trigo y la calidad de las proteínas que lo componen resultan características de interés para su revalorización. La extracción asistida por ultrasonido (EAU) se presenta como una alternativa a los métodos tradicionales de extracción de compuestos bioactivos. La reducción del tiempo de tratamiento y la posibilidad de utilizar solventes más amigables con el ambiente son sus principales ventajas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el proceso de extracción de compuestos con actividad antioxidante de GT mediante ultrasonidos empleando etanol absoluto como solvente. Se utilizó una sonda ultrasónica (500 watt, modelo cv23, Sonics & Materials, Inc.) y lotes de GT de 5 gramos. La temperatura inicial y final del sistema de extracción fue monitoreada durante la EAU. La optimización se evaluó mediante Metodología de Superficie de Respuesta (diseño Box-Behnken). Las variables dependientes fueron: extractabilidad y temperatura final, mientras que las variables independientes fueron: tiempo de extracción (15 – 30 s), relación solvente: sólido (5:1 – 10:1) y amplitud (20 – 40%). El rendimiento máximo fue de 37%, siendo las condiciones óptimas: 15 s, relación solvente:sólido 10:1 y amplitud 36,6% ($R^2=80,11\%$). Se utilizó como referencia el aceite de GT obtenido mediante extracción pasiva (EP) en dos etapas (1:3 p/v). Las características de los extractos obtenidos por EAU y EP resultaron similares (índice de peróxido de $0,91\pm 0,05$ y $1,00\pm 0,07$ meqO₂/kg, y de acidez de $1,97\pm 0,13$ y $2,16\pm 0,05\%$ ácido oleico para EAU y EP respectivamente). La variación de temperatura del germen de trigo y el solvente debido a la sonicación en todos los casos fue menor a 7,5 °C. Se evaluó el contenido de tocoferoles totales en el aceite no mostrando diferencias significativas ($1317,61\pm 6,31$ y $1377\pm 66,14$ µg tocoferol/g extracto para UEA y EP, respectivamente). El contenido de fibra soluble e insoluble del residuo de extracción, cuantificado mediante el kit de ensayo de fibra dietaria total (K-TCFR-100, Megazyme Inc.), no mostró variación debido a la EAU (fibra insoluble $14,29\pm 0,13$ y $14,39\pm 0,34\%$ para EAU y EP; fibra soluble de $2,39\pm 0,10$ y $2,39\pm 0,58\%$ para EAU y EP). En conclusión, es posible la obtención de un extracto etanólico rico en aceite de GT mediante sonicación. El aceite extraído no muestra deterioro oxidativo y el proceso no afecta el contenido ni naturaleza de la fibra. Los extractos se obtienen de manera rápida con un solvente de bajo costo y de fácil obtención.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: ultrasonido, superficie de respuesta, germen de trigo.



Influencia de modificaciones de la fase lipídica en la estabilidad, tamaño de partículas y comportamiento reológico en emulsiones O/W

MALVASIO M (1), PETELIN R (1,2), MONETTA D (1,2), RASIA M (1), BENITEZ L (1,2)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación – UNER, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) ICTAER (CONICET-UNER), Concordia, Entre Ríos, Argentina.

marcosmalvasiomarcos@gmail.com

Actualmente, la industria se encuentra en búsqueda de alimentos bebibles suplementados con vitaminas, minerales y oligoelementos, tanto hidro como liposolubles. Para el desarrollo de alimentos bebibles se puede emplear la tecnología de microemulsificación. Las emulsiones son sistemas termodinámicamente inestables donde conviven estrechamente una fase acuosa y una lipídica. Sin embargo, la estabilidad fisicoquímica depende en gran medida de los procesos involucrados en la obtención de estas emulsiones, sumado a las composiciones de cada una de sus fases. Numerosos estudios centran la atención en modificaciones realizadas en la fase acuosa y en pocas oportunidades en la fase lipídica. El objetivo de este trabajo fue obtener emulsiones (O/W) con igual composición de la fase acuosa y con diferente composición de la fase lipídica, empleando aceites de distintas fuentes y características. Los aceites empleados fueron aceites con triglicéridos de cadena media (ATCM), de girasol (AG), de coco (AC), de palma (AP), de salvado de arroz (ASA) y de nuez Pecán (ANP). La adopción de estos aceites se debió a que el ATCM presenta únicamente ácidos grasos C-8 y C-10 (caprílico y cáprico), mientras que el AC y el AP presentan mayoritariamente ácidos grasos saturados, especialmente C-12 y C-14 (laurico y mirístico). Por otro lado, el AG y el ASA presentan mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y poliinsaturados (oleico y linoleico), y el ANP presenta mayoritariamente ácidos grasos poliinsaturados (linoleico). La adopción de los agentes emulsionantes y estabilizantes de la fase acuosa de las emulsiones (45% proteína de suero de leche-WPC, 15% goma arábiga-GA y 40% maltodextrina-MD) y la relación de fases 0,25 (fase dispersa/fase total) se estableció en estudios previos. Las formulaciones de la fase acuosa se pre-emulsificaron con la fase lipídica, previamente atemperada a 30°C, utilizando un homogeneizador Ultraturax (18.000 rpm-1,5min). Luego, las pre-emulsiones se sometieron a 150 bar de presión en un homogeneizador de válvula en 5 ciclos. Las emulsiones obtenidas fueron caracterizadas en estabilidad inicial y a los 7 días, comportamiento reológico y distribución de diámetro de partícula. Los resultados obtenidos evidenciaron que no hubo cambios apreciables en la estabilidad de las emulsiones al modificar la fase lipídica. Para todas las emulsiones ensayadas se obtuvieron valores de backscattering mayores a 82% para todo el tiempo estudiado, indicando que no se presentaron fenómenos de desestabilización. Se obtuvieron distribuciones de diámetro de partícula monomodales en el orden de 1 µm para todas las emulsiones. Además, se observó valores significativamente mayores de diferencia entre los parámetros D[4,3] y D[3,2] para la emulsión con ATCM, indicando que las gotas presentaban menor homogeneidad en tamaño y forma en esta emulsión. Por otro lado, se obtuvieron comportamientos pseudoplásticos para todas las emulsiones ensayadas. Asimismo, se obtuvieron valores de índices de consistencia significativamente mayores para aquella emulsión formulada con ATCM. Estos resultados



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

permiten interpretar que el ATCM podría ser el responsable de una mayor polidispersidad e incremento de la viscosidad aparente a 200 s⁻¹ de la emulsión. Por lo tanto, se concluye que existe influencia en las características de las emulsiones al modificar la fase lipídica.

Palabras claves: aceites, ácidos grasos, productos bebibles.



Aplicación de liofilizado en raíces de batata (*Ipomoea batatas* L.) cultivadas en Formosa

DÍAZ JA (1,3), ORRABALIS CJ (2) GOROSTEGUI HA (1), LÓPEZ AG (3)

- (1) Laboratorio de Cromatografía líquida de Alta Performance-FRN-UNaF, Av. Dr. Luis Gutnisky 3200, Formosa Capital, Argentina.
- (2) Laboratorio de Investigación en Materiales y Nanotecnología-FRN-UNaF, Av. Dr. Luis Gutnisky 3200, Formosa Capital, Argentina
- (3) ICTA-FCEfyN-UNC, Av. Vélez. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
yohangeles@gmail.com

La deshidratación de los alimentos es una metodología útil para la conservación de los mismos por largos periodos de tiempo o para cuando la disponibilidad de productos frescos sea limitada; existen varias técnicas aplicables para producir alimentos secos, siendo la liofilización una de las tecnologías de secado que conducen a la preservación de alimentos en los que las características organolépticas, tales como sabor y color, son similares a las de los productos frescos como así también nutricionales, sin comprometer su integridad, los cuales se afectan en gran medida durante los procesos convencionales de secado. La batata es un alimento que ocupa gran volumen y es altamente perecedera, con alto contenido de humedad (70-80%); su deshidratación representa una alternativa de uso para la generación de valor agregado en este alimento, imprimiéndole una mayor conservación al reducir su actividad de agua, lo cual permitiría estabilizar sus cualidades nutricionales. En este trabajo se evaluó la liofilización como método de secado en raíces de batata de la variedad Okinawa 100 adquiridas en el mercado frutihortícola de la provincia de Formosa. Se establecieron dos técnicas de secado, por un lado, el proceso convencional y por el otro, con calentamiento de las placas a temperatura de 35°C; el estudio se realizó en 30 rodajas por tratamiento con registro del peso y parámetros del color al inicio y final del ensayo. Previo a la liofilización las rodajas de batata fueron congeladas hasta -28°C; en el ensayo con calefacción se mantuvo la temperatura de la placa desde -28°C hasta 35°C a lo largo del tiempo del proceso de secado. En los resultados obtenidos se observa que la deshidratación por liofilización genera un cese del pardeamiento en las muestras tratadas, este comportamiento es similar en ambas técnicas, el color de las rodajas de batata se mantiene homogéneo cuyo valor de L*, a*, b* indica que las muestras se mantienen claras con un alto valor de luminosidad y ligeramente amarilla. En el tratamiento con calefacción se produjo una reducción del 79% del peso y del 75% aplicando el proceso convencional. En relación a los resultados obtenidos se concluye que utilizar el método de liofilizado con calefacción reduce en un 60% el tiempo de secado de las muestras con respecto al liofilizado convencional, lo que genera una reducción importante en el gasto energético de dicho proceso, además de mejorar la relación en cuanto al secado de las muestras y la reducción del índice de pardeamiento con lo cual ofrece una alternativa interesante para la obtención de un producto con mejores características organolépticas.

Palabras clave: secado, liofilización, pardeamiento, humedad.



Modelado matemático con incertezas de una línea de producción de jugo de primera extracción

ITURMENDI F (1), MONTIVERO F (1), LAIGLECIA J (1)

(1) Universidad Nacional de Río Negro, CIT Río Negro, 9 de Julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

fiturmendi@unrn.edu.ar

El Alto Valle de Río Negro y Neuquén, en la Patagonia Norte, es la principal área de producción de frutas de pepitas de Argentina. Esta región concentra aproximadamente el 85% de la producción de manzana, de la cual el 60% se destina al consumo en fresco mientras que el 40% restante se emplea principalmente para la producción de jugos. El jugo de manzana es el segundo jugo más consumido a nivel mundial y se puede producir a partir de concentrado de manzana o directamente de la fruta de primera prensada, siendo Argentina, el principal productor de jugo de manzana del hemisferio sur. En las últimas décadas hubo un desplome de las industrias jugueras de la región, debido principalmente a la crisis económica que enfrenta el país, que está transformando al sector en una actividad poco rentable. En este sentido, el modelado matemático de estos procesos industriales se presenta como una alternativa interesante para el análisis global de una planta de elaboración de bebidas a base de fruta. De esta forma, el desarrollo de herramientas computacionales sirve de asistencia para comprender el proceso, hacer un análisis de los costos y acompañar en el camino de la toma de decisiones para la agroindustria. Si bien estos modelos son de gran ayuda, la incertidumbre inherente en las variables del proceso (caudales de ingreso de fruta, eficiencia del equipamiento, características fisicoquímicas de la materia prima, entre otras), demanda que las incertezas sean consideradas en el modelado matemático con el objetivo de obtener un panorama lo más aproximado posible a la realidad. La presencia de estas incertezas en los parámetros del modelo genera indefectiblemente la necesidad de abordar a los problemas de ingeniería mediante un análisis probabilístico con el objetivo de encontrar las condiciones favorables o desfavorables en las diferentes etapas de la línea productiva de la empresa. Por lo tanto, en el presente trabajo se desarrolló un modelo matemático del proceso de elaboración de jugo de manzana que incluye las incertezas en las variables internas y externas del proceso, en cada una de las etapas de la línea de elaboración (ingreso de fruta, lavado, selección, molienda, prensado, pasteurización y envasado). Cada una de las variables perturbadas (caudal, sólidos solubles, humedad, sólidos insolubles y eficiencia en cada una de las etapas del proceso productivo) se combinó aleatoriamente generando 1000 escenarios diferentes de simulación en la plataforma libre OCTAVE a partir de la visualización del diagrama de CobWeb. Se implementó una distribución del tipo gaussiana para cada variable donde los valores máximos y mínimos fueron definidos por límites de diseño del sistema o datos históricos del proceso de producción. Los resultados de esta implementación dejaron en evidencia los escenarios que afectan seriamente el desempeño de la planta de producción pudiendo causar perjuicios económicos durante el proceso de elaboración de jugos de primera extracción, como por ejemplo, la combinación de caudales de ingreso con el contenido de sólidos solubles de la fruta que afectan la eficiencia de extracción de la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

prensa provocando que el jugo generado no cumpla los caudales mínimos para poner en régimen el funcionamiento del pasteurizador. Estos escenarios no hubieran sido posibles de detectar de no haber incluido las incertezas asociadas a las variables que constituyen el modelo matemático.

Palabras Clave: Modelado matemático, Jugos de manzana, Simulación, Incertezas.



Modelado de un proceso de compostaje de una industria juguerabajo incertidumbre

LAIGLECIA J (1), LÓPEZ M (1), MARTÍNEZ D (1), ITURMENDI F (1)

Universidad Nacional de Río Negro, CIT Río Negro, 9 de Julio 446, Villa Regina, Río Negro,
Argentina.

jilaiglecia@unrn.edu.ar

En el Alto Valle del Río Negro la fruticultura es la principal actividad económica de la región, caracterizándose principalmente por la producción de manzanas y peras. Estas agroindustrias generan desechos orgánicos (orujo o bagazo) durante el procesamiento de las frutas que rondan entre un 20 y 40% de las manzanas y peras molidas, dependiendo de la agroindustria. La fruticultura en la provincia de Río Negro está hace años atravesando una crisis con una clara tendencia de pérdida de competitividad, debido a la situación económica del país. En este marco económico complejo, el tratamiento de los residuos agroindustriales se torna muy complicado, ya que para las industrias es muy difícil afrontar los elevados costos de mantenimiento e inversión generados por dichos tratamientos. Por tal motivo, es sumamente necesario implementar modelos de simulación y optimización con el fin de hacer un uso razonable de los recursos para el tratamiento de los residuos sólidos generados durante la producción de los jugos naturales. Estos modelos matemáticos ajustados para casos reales ofrecen grandes ventajas para el conocimiento y entendimiento de estos sistemas de procesos complejos donde participan microorganismos. El tratamiento por compostaje de orujos mediante el sistema de pilas con volteos permite no solo una reducción significativa de los residuos generados, sino que además se obtiene una enmienda orgánica de alto valor agregado. Mediante la implementación de un modelo apropiado ajustado al caso de estudio, es posible aplicar estrategias para lograr la optimización de los tiempos de procesamiento durante el compostaje. Sin embargo, la gran mayoría de los modelos reportados en la bibliografía están asociados a ensayos a escala de laboratorio. En este trabajo se han realizado contribuciones para el tratamiento de los residuos sólidos generados a escala industrial de una industria juguera del Alto Valle, cumpliendo con los parámetros que la reglamentación vigente exige. El modelo matemático determinístico se obtuvo mediante la formulación de balances de energía y masa dinámicos para los principales componentes de la pila de compost, originando un sistema complejo de ecuaciones diferenciales y algebraicas que fueron resueltas en la plataforma libre OCTAVE. Las condiciones meteorológicas que afectan al sistema fueron medidas durante un periodo de 15 meses e introducidas al modelo. A los parámetros del modelo matemático (tasa máxima de crecimiento, rendimiento de biomasa respecto a sustrato, constante de muerte celular, coeficiente de generación de calor biológico, entre otros), se le incorporó la incerteza asociada mediante una distribución gaussiana a cada uno de ellos. Para mostrar la bondad del muestreo realizado que se representa en cada uno de los 500 escenarios de simulación del proceso se recurrió a los gráficos de CobWeb. De esta forma, se puede verificar gráficamente que se han cubierto en un alto porcentaje las posibles combinaciones entre los parámetros. Los rangos de variación de los mismos se definieron en función de las restricciones físicas y biológicas del proceso, permitiendo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

realizar un estudio de sensibilidad del modelo. Por lo tanto, se encontraron los parámetros del modelo matemático desarrollado que mejor se ajustaban a los datos experimentales.

Palabras Clave: Modelado matemático, Compostaje, Simulación, Incertezas.



Efecto del pH en emulsiones O/W Pickering ácidas formuladas con nanofibras de cáscara de soja

RETA DOMINGUEZ CV (1), MOSCOSO OSPINA YA (1,2), WAGNER JR (1,2), PORFIRI MC (1,2)

(1) Laboratorio Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Dpto. Ciencia y Tecnología, UNQ, Roque Sáenz Peña 352 (B1876BXD), Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290 (C1425FQB), CABA, Buenos Aires, Argentina.

ceciliaporfiri@conicet.gov.ar

La soja es uno de los cultivos con mayor producción en Argentina. Durante su procesamiento los granos son descascarados generando grandes cantidades de un subproducto residual: la cáscara de soja. La misma puede evaluarse como potencial fuente de componentes para la formulación de alimentos funcionales. Algunos alimentos, tales como salsas, aderezos, etc. consisten en emulsiones leve o netamente ácidas ($3,0 < \text{pH} < 5,0$), por lo cual emulsionantes y estabilizantes deben ser capaces de exhibir su funcionalidad bajo esas condiciones. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del pH en la estabilidad de emulsiones O/W formuladas con nanofibras de cáscara de soja, dentro de un rango ácido. Las nanofibras se obtuvieron mediante tratamiento químico/mecánico: i- HCl (0,1N-45min/90°C) / NaOH (17,5%p/p-2hs) / HCl (1M-80°C-2hs) / NaOH (2%p/p-2hs) y ii- homogeneización en homogeneizador a válvula a alta presión a 300, 600, 800 y 1000 bar (3 ciclos a cada presión); obteniéndose la muestra denominada HIPS_{ch-1000} (*hull insoluble polysaccharides with chemical and mechanical treatment*). Dispersiones de HIPS_{ch-1000} al 1,5 %p/p y pH variable (3,00, 4,00 y 5,00) fueron empleadas como fase acuosa y aceite de girasol como fase lipídica ($\Phi=0,3$) en emulsiones O/W homogeneizadas en dos etapas: i-alta velocidad (24000rpm, 2min) y ii-ultrasonido (525W, 2min). Las emulsiones se almacenaron 28 días (25°C) y se analizó la distribución de tamaño de partícula (DTP) mediante difracción de luz láser, coalescencia por variación de DTP y diámetro promedio de Sauter ($D_{3,2}$) en el tiempo e índice de coalescencia IC (%) = $[(D_{3,2} - D_{3,2-t0}) / D_{3,2-t0}] \times 100$ (siendo $D_{3,2-t0}$ el $D_{3,2}$ inicial), microscopía óptica, cremado por seguimiento visual, reología oscilatoria mediante registro de módulos elástico (G'), viscoso (G'') y $\tan \delta$ (G''/G') y reología de flujo mediante registro de viscosidad versus velocidad de deformación. A los tres pHs se logró la homogeneización total del aceite, sin observarse separación gravitacional durante el almacenamiento. Todas las emulsiones mostraron distribución monomodal centrada entre 3 y 4 μm , aproximadamente, y el pH no tuvo efecto apreciable sobre la misma. Las emulsiones fueron estables frente a la coalescencia, con bajos valores de IC (%) al día 28: $0,08 \pm 0,05\%$; $0,04 \pm 0,03\%$ y $0,04 \pm 0,01\%$ a pH 3,00, 4,00 y 5,00, respectivamente. En todas las emulsiones G' fue mayor a G'' , lo que indica características más elásticas que viscosas. Además, en ningún caso se observaron variaciones de la $\tan \delta$ al modificar el pH y tras el almacenamiento. El comportamiento de flujo fue pseudoplástico, sin variaciones al modificar el pH del medio y conservándose a los 28 días. Este trabajo evidencia la factibilidad de uso de nanofibras de cáscara de soja para la formulación de emulsiones O/W ácidas, lo que permite el aprovechamiento de este subproducto de la agroindustria y el consecuente agregado de valor a la cadena de la soja.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Este trabajo fue financiado por Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2017-1540 y PICT 2019-03550), Universidad Nacional de Quilmes (I+D PUNQ 1300/19) y PIP 2021-2023 GI 11220200100354CO.

Palabras Clave: desechos agroindustriales, alimentos funcionales, pH ácido.



Revalorización de okara y bagazo de cerveza hacia el fortalecimiento de la economía circular en el proceso productivo de un alimento balanceado para ratones de experimentación

MARCHIONI S (1), CASTRO GE (1), PERINO J (2), CAMPDERRÓS ME (1), OSTERMANN PORCEL MV (1)

(1) Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (FQByF), Universidad Nacional de San Luis. Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI).

(2) Bioterio, FQByF. Ejército de los Andes 950. San Luis. Argentina.

mcampd@gmail.com

Las ratas y ratones han sido y siguen siendo los animales más utilizados para investigación. Estos roedores tienen un ciclo de vida corto por lo que se pueden estudiar y evaluar a lo largo de toda su vida o por varias generaciones. El objetivo de este trabajo fue formular y elaborar un alimento balanceado (AB) con los requerimientos nutricionales necesarios para los ratones del bioterio. Se buscó fomentar e implementar una economía circular en la que los residuos o subproductos industriales puedan ser utilizados reingresando al sistema productivo. Se planteó la utilización y aprovechamiento de dos subproductos industriales como materias primas, teniendo en cuenta principalmente su contenido proteico: okara (subproducto de la elaboración de leche de soja) y bagazo de cerveza. El AB se elaboró en forma de pellets, por aglomeración y compresión de la mezcla en unidades compactas, mediante un proceso mecánico utilizando presión y calor. Para el balanceo de las formulaciones se utilizó el método del cuadrado de Pearson. La calidad del AB se evaluó considerando la composición fisicoquímica (según AOAC), parámetros físicos (peso individual del pellet, densidad aparente y dimensiones) y mediante una evaluación biológica con ratones Balb/c (hembras y machos) registrando diariamente: peso corporal (P) y consumo del AB durante 34 días. Se calculó ganancia de peso (GP), consumo del alimento (CS), el índice de conversión alimenticia (ICA), y la relación de la eficiencia proteica (PER), los resultados se compararon con un lote control alimentado con muestra comercial (MC).

Se elaboró y caracterizó okara y bagazo, estos subproductos presentan interés tecnológico y nutricional por su contenido en proteínas y fibras. Implementando el método del cuadrado de Pearson fue posible calcular y establecer el porcentaje de participación en la mezcla de cada materia prima adicionada. Se desarrollaron pellets con características físicas adecuadas para poder ser consumidas por los ratones de experimentación: Dureza=100,04N, Largo=25,2±0,91 mm, Diámetro=13,8±1,1 mm, $\rho_{aparente}=0,41\pm0,2$ g/ml, Peso individual= 2,11±0,13 g, $aw=0,45\pm0,01$. El AB elaborado presentó la siguiente composición fisicoquímica: 25,54±0,28% Proteínas, 19,3±0,04% Grasas; 1,50±0,28% Fibras; 10,46±0,08% Cenizas; 3,51±0,04% Humedad; 39,69% Hidratos de Carbono. El lote de ratones alimentados con el AB elaborado presentó un mayor aumento de peso que aquellos alimentados con MC, demostrando una buena aceptación, palatabilidad y asimilación del mismo. Además, se obtuvo un mejor valor de ICA y un mayor PER, lo que nos indicaría que el AB desarrollado en el laboratorio presenta proteínas de mejor calidad. Finalmente, cabe destacar que se evidenció un menor consumo diario del AB elaborado debido al contenido graso de esta muestra, lo que proporciona una mayor



cantidad de calorías por gramo. Esto provoca una disminución del consumo del alimento por que los animales cubren sus necesidades calóricas al ingerir un menor volumen. Las conclusiones demostraron que se desarrolló un proceso que permitió la producción de AB en forma de pellets para ratones de laboratorio. Fue factible la utilización y aprovechamiento de dos subproductos industriales como materias primas para balancear los constituyentes del producto elaborado, logrando una producción sostenible que impacta positivamente en el medioambiente.

Palabras claves: alimento balanceado, nutrición animal, subproductos industriales, economía circular, evaluación biológica.



Optimización de extracción de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante a partir de vainas de *Mucuna pruriens* asistida por ultrasonido

AVALOS BI (1), OJEDA GA (1), LEIVA LC (1), ACEVEDO BA (1), VALLEJOS MM (1)

(1) IQUIBA-NEA – FaCENA– UNNE – Av. Libertad 5470, Edificio de Química, 3400, Corrientes, Argentina.

betyavals22@gmail.com

Mucuna pruriens (MP) es una legumbre que se cultiva en la región del Nordeste Argentino (NEA). Sus semillas poseen alto contenido de proteínas de buena calidad nutricional y elevadas cantidades de componentes bioactivos con efectos beneficiosos para la salud. Entre estos últimos, se encuentran los compuestos polifenólicos (CP) y la L-3,4-dihidroxifenilalanina (L- Dopa), un precursor del neurotransmisor cerebral dopamina que regula el sistema nervioso central; por ello, es muy popular en la medicina ayurvédica para el tratamiento de pacientes con enfermedad de Parkinson. Las vainas de MP (vMp) son residuos agrícolas que contienen compuestos bioactivos, sin embargo, el conocimiento sobre su composición es limitado. Con el objeto de obtener altas concentraciones de CP con capacidad antioxidante (CA) a partir de vMp, en este trabajo se optimizó la extracción asistida por ultrasonido (EAU) utilizando una metodología de superficie de respuesta. Se evaluó, además, la presencia de L-dopa en los extractos optimizados y la capacidad inhibitoria de éstos sobre la enzima α -amilasa. Para la optimización, se empleó un diseño factorial (Box-Behnken). Se evaluaron los efectos de tres factores, concentración de etanol, amplitud del ultrasonido y tiempo de extracción; sobre dos variables de respuesta, contenido de polifenoles totales (CPT) y (CA), determinados por métodos colorimétricos. Se realizó la cuantificación de L-Dopa utilizando HPLC-DAD y la capacidad inhibitoria del extracto óptimo sobre la α -amilasa mediante ensayos in vitro. Las condiciones óptimas de extracción obtenidas implican bajas concentraciones de etanol (30 %); cortos tiempos (10 min) y elevada amplitud (80 %), con las cuales se obtuvieron un valor de CPT de 274,21 mg GAE g⁻¹ y CA de 2,41 mmol TEAC g⁻¹, concordado con los valores predichos por el diseño. Los resultados obtenidos indicaron que la concentración de etanol junto con su efecto cuadrático fueron los factores significativos para ambas variables de respuesta. El extracto óptimo presentó un 7,45 % de L-Dopa, concentración que se encuentra dentro de los valores más altos reportados para semillas de *Mucuna*. Asimismo, el extracto mostró capacidad de inhibir la α -amilasa en una relación de dosis dependiente. Estos resultados sugieren que las vMP podrían considerarse una potencial fuente de CP con CA y del valioso compuesto L-Dopa, que pueden extraerse mediante técnicas de extracciones eficientes, rentables y ecológicamente amigables. A la vez resulta atractivo el potencial farmacológico (e.g. en diabetes) que presentan estos extractos al poder interferir en la degradación de glúcidos exógenos.

Palabras Clave: L-dopa, Polifenoles, Superficie de Respuesta, Residuos Agrícolas, Legumbres.



Preparación de nanopartículas de almidón mediante molienda asistida por microesferas para su aplicación en alimentos

BORDÓN MG (1,2,3), CHIARINI F (2), BRUSCHINI R (2), CAMACHO N (5), PALAVECINO P (1,2,3),
MARTÍNEZ ML (2,3,4), PALMA SD (5), RIBOTTA PD (1,2,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC, CONICET-UNC); Córdoba, Argentina.
- (2) Departamento de Química Industrial y Aplicada (FCEFYN - UNC); Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA, FCEFYN-UNC); Córdoba, Argentina.
- (4) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV, CONICET-UNC); Córdoba, Argentina.
- (5) Unidad de Investigación y Desarrollo en Tecnología Farmacéutica (UNITEFA, CONICET-UNC). Córdoba, Argentina.

maria.gabriela.bordon@mi.unc.edu.ar

En el presente trabajo se aplicó un método físico para obtener nanopartículas de almidón de maíz, las cuales fueron diseñadas para estabilizar emulsiones Pickering. Las mismas se prepararon como vehículo de aceite de chía, la fuente vegetal más rica en ácidos grasos omega-3. La corriente líquida resultante de un molino asistido por microesferas de zirconio, a escala de laboratorio, fue filtrada, centrifugada y homogeneizada para preparar la fase continua de las emulsiones. Los experimentos se realizaron de la siguiente manera: 24 h (tiempo de molienda), 0,1-0,2 mm (diámetro de las perlas), 1600 rpm (velocidad del impulsor), 25 % (volumen ocupado por los medios de molienda), 1-7 % p/v (almidón concentración) y 0- 1% p/v de dodecilsulfato de sodio (SDS). Los tamaños de partículas en las nanosuspensiones obtenidas se redujeron desde 376-432 nm a 160-200 nm después de la centrifugación y homogeneización, respectivamente. El producto formulado con 0,01% p/v de SDS mostró el tamaño de partícula más estable durante el almacenamiento (por debajo de 250 nm). Por lo tanto, se seleccionó esta última formulación para preparar emulsiones de Pickering. Las gotas de aceite mostraron diámetros medios superficiales e índices de polidispersidad de $283,33 \pm 1,53$ nm y $1,36 \pm 0,03$, respectivamente, sin variaciones significativas durante el almacenamiento de dos semanas. Estos resultados sugieren que la molienda asistida por microesferas de zirconio se puede aplicar como un método "Green" para producir nuevas nanopartículas de almidón, las cuales pueden vehicular compuestos bioactivos provenientes del aceite de chía.

Palabras Clave: almidón, molienda asistida por microesferas, nanopartículas, emulsión Pickering.



Efecto del secado en capa delgada de maíz 'Flint' sobre la difusividad de humedad y el contenido de antioxidantes polifenólicos del grano

GAGLIANO M (1), SOLOGUBIK CA (1,2), GELY MC, PAGANO AM (1,2)

- (1) TECSE, Facultad de Ingeniería (FIO), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Av. del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
(2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Argentina.
apagano@fio.unicen.edu.ar

La producción mundial de maíz estimada para 2021/2022 es 1210,45 millones de toneladas; Argentina alcanzó un récord de 52 millones de toneladas en la campaña 2020/2021. Particularmente para maíz 'Flint', un grano de calidad diferencial muy valorado por la industria de molienda seca. En 2021 se exportaron más de 100 mil toneladas, proyectándose un crecimiento del 60% para los próximos tres años. El maíz frecuentemente es cosechado a una humedad de 28% bh (base húmeda). La humedad de comercialización (humedad de seguridad) es de 14,5% bh, por lo tanto, el grano debe ser secado. Los procesos postcosecha pueden afectar la calidad del maíz. En este trabajo se estudió el impacto del secado en capa delgada sobre propiedades del maíz 'Flint' tales como la difusividad de humedad y el contenido de compuestos antioxidantes polifenólicos. Se utilizó un diseño factorial considerando las variables independientes temperatura de secado (T, rango: 50-90 °C) y humedad inicial del grano (M_0 , rango: 20-24% bh), en 3 niveles por triplicado, finalizando el proceso al alcanzar una humedad (M) menor a la humedad de seguridad. El contenido de polifenoles (P, mg ácido gálico / 100 g de muestra) se determinó por la técnica del reactivo de Folin-Ciocalteu para la cuantificación. La difusividad efectiva (D_{ef} , m^2/s) se obtuvo del ajuste del modelo Difusivo de Tiempos Cortos mediante análisis de regresión no lineal de las curvas de secado, expresadas en términos de humedad adimensional (MR) *versus* tiempo (con $MR=(M-M_e)/(M_0-M_e)$, siendo M_e la humedad de equilibrio). El análisis de la varianza demostró diferencias significativas ($p<0,05$) de P (rango: 58,25-85,54 mg ácido gálico/100 g) según los tratamientos aplicados (T, M_0). El modelo difusivo de tiempos cortos presentó buen ajuste de los datos ($R^2>0,986$), resultando D_{ef} entre $3,1 \times 10^{-11}$ y $1,19 \times 10^{-10} m^2/s$. Se observó influencia significativa ($p<0,05$) de T, M_0 y de su interacción sobre D_{ef} . Mediante la metodología de superficie de respuesta (RSM) se desarrollaron modelos generalizados de D_{ef} y P en función de T y M_0 ($R^2_{múltiple}>0,99$ para D_{ef} y $R^2_{múltiple}>0,77$ para P). Utilizando estos modelos de superficie de respuesta, se aplicó un análisis de deshabilidad a fin de determinar las condiciones óptimas que permiten alcanzar máxima difusividad de humedad del grano y mínimo impacto sobre su contenido de polifenoles totales. Como resultado se obtuvo $D_{ef(máxima)}= 1,04 \times 10^{-10} m^2/s$ para granos con 22,7% bh secados a 89 °C, y $P_{(máxima)} = 79,3$ mg ácido gálico/100 g para granos con 21,3% bh secados a 51 °C, evidenciando un comportamiento antagónico de estas variables dependientes respecto de T. Teniendo como objetivo prioritario conservar la calidad de los granos en cuanto a su contenido de compuestos antioxidantes polifenólicos, a través de un análisis de optimización basado en el enfoque de conveniencia se determinó que se requeriría emplear una temperatura de 61 °C para secar granos con una humedad inicial de 20% bh, obteniéndose 75,66 mg ácido gálico / 100 g y una difusividad de humedad de $4,0 \times 10^{-11} m^2/s$, con una deshabilidad global igual 1, resultados que fueron validados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Agradecimientos: El presente trabajo se enmarca en el Programa acreditado 03/E187 “Diseño y Optimización de Procesos” dentro del Proyecto 03/E187A financiado por SECAT-UNICEN.

Palabras Clave: maíz Flint, secado en capa delgada, difusividad de humedad, polifenoles totales, optimización.



Análisis y modelado multivariable de la difusividad de humedad en el secado convectivo de semillas de chía

PANZIRAGHI N (1), PROVENSA C (1), SOLOGUBIK C (1,2), GELY C (1), PAGANO A (1,2)

- (1) TECSE, Facultad de Ingeniería (FIO), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Av. del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
(2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del La Plata (UNLP), La Plata, Argentina.
apagano@fio.unicen.edu.ar

La semilla de chía (*Salvia hispanica L.*), una importante fuente de ácidos grasos ω -3, proteínas, fibra dietética y antioxidantes, ofrece múltiples beneficios a la salud. Presenta propiedades funcionales y tecnológicas muy importantes para la industria alimentaria. En Argentina su cultivo se extiende en el norte, especialmente en las provincias de Salta y Tucumán, siendo necesario estudiar el manejo post cosecha de las semillas. La cinética de secado de los granos es de fundamental importancia para el diseño y optimización de operaciones de acondicionamiento. Los modelos de secado de granos individuales constituyen una herramienta esencial para establecer el tiempo requerido para alcanzar la humedad de seguridad. En este trabajo se estudió el secado convectivo en capa delgada de semillas de chía con distintas humedades iniciales (M_0 : 9,89; 11,98 y 15,86% bs, base seca) a tres temperaturas (T : 40, 55 y 70 °C). Las curvas de secado se expresaron como razón de humedad (MR, adimensional) en función del tiempo (t , s), la cual se calculó como el cociente entre la fuerza impulsora a cada tiempo de secado ($M_0 - M$) y la fuerza impulsora máxima ($M_0 - M_e$), siendo M la humedad del grano a cada tiempo y M_e la humedad al alcanzar de equilibrio higroscópico con el aire de secado (humedad de equilibrio dinámico). Previo al secado, para cada M_0 se determinó la distribución de tamaños de las semillas de chía sobre muestras de 50 g mediante ensayo de granulometría en agitador magnético (mallas 10, 14 y 20 ASTM correspondientes a 2000, 1410 y 840 μ m, respectivamente). A partir de este ensayo se determinó correlación significativa ($p < 0,05$) entre la humedad del grano y su diámetro equivalente: $D_e(\text{mm}) = 0,0485 \times M_0 + 0,4422$. Los datos observados de MR versus t se modelaron mediante la ecuación de Becker (1959) conocida como modelo difusivo de tiempos cortos (válida para $MR \leq 0,2$), obteniéndose para cada M_0 y T los correspondientes coeficientes de difusividad efectiva (Def), resultando en el rango de $4,46 \times 10^{-12}$ a $2,03 \times 10^{-11}$ m^2/s ($R^2 > 0,993$). Mediante el análisis de la varianza (ANOVA) se determinó efecto significativo ($p < 0,5$) de T sobre Def y también de la interacción ($T \times M_0$). En función de ello, la relación entre Def y T se expresó como una función exponencial de tipo Arrhenius, $Def = D_0 \exp(-\bar{E}_a/RT_a)$, siendo D_0 el factor pre-exponencial, \bar{E}_a la energía de activación media, R la constante de los gases ideales y T_a la temperatura absoluta. La influencia de M_0 sobre Def se planteó como una relación lineal que se incorporó como $D_0 = [D_{01} + D_{02} (M_0 - 15,86)]$, donde D_{01} , D_{02} son constantes (m^2/s) las cuales respectivamente resultaron $2,079 \times 10^{-8}$ y $1,971 \times 10^{-11}$, mientras que \bar{E}_a fue de 20354,47 J/mol. Estas funcionalidades de Def en términos de T y M_0 han sido observadas por numerosos investigadores para diversos alimentos. El modelo generalizado desarrollado en este trabajo permite obtener información inédita sobre la difusividad efectiva de la semilla de chía en un amplio rango de humedades iniciales y temperaturas de secado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Agradecimientos: Este trabajo se enmarca en los Proyectos acreditados 03/E171 y 03/E187A (del Programa acreditado “Diseño y Optimización de Procesos”) financiados por SECAT- UNICEN.

Palabras Clave: chía, secado convectivo, capa delgada, coeficiente de difusión de humedad, modelado multivariable.



Bigel inks for 3D food printing: rheological and extrusion behavior

GONZÁLEZ L (1), LOBATO A (1), COTABARREN IM (1)(2), PALLA CA (1)(2)

(1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

(2) Planta Piloto de Ingeniería Química – PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga Km.7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

cpalla@plapiqui.edu.ar

3D printing technology presents an enormous potential to be applied in the food field since it enables personalized and intricately shaped designs, offers personalized nutrition, simplifies the supply chain, and enables the use of non-conventional food materials, among others. The extrusion method is the most favored technique in 3D food printing, as it allows food, in paste or liquid form, to be shaped. However, precise ink properties are needed to meet printing process requirements and product expectations. In this sense, bigels (BG) are semisolid gels constituting an oleogel (OG) and a hydrogel (HG) typically formed by mechanical mixing at certain temperatures and conditions of gel setting. Compared with OG and HG, BG possesses the advantages of both phases, allowing them to transport hydrophilic and hydrophobic nutritional compounds. Furthermore, their physicochemical properties can be manipulated by adjusting the composition and amount of each phase. This allows the tailoring of their rheological properties, making BGs potentially suitable materials for 3D printing. Therefore, the objective of this work was to prepare different mixtures of BG in order to test their rheological properties and their potential as 3D printing materials. Regarding the HG phase, three different hydrogelators in different proportions were tested: Xanthan Gum (XG), Guar Gum (GG), and Carrageenan (CR). The ability of HGs to incorporate 10% of vegetable (beetroot) dried powder (BP) was also tested. Thus, HGs were formulated with 1, 5 and 10% of XG, GG and 1% of CR, either with or without 10% of BP. The OG phase was prepared using high oleic sunflower oil and 10% of monoglycerides. BGs were produced by mixing different HG and OG ratios (HG:OG of 80:20, 50:50, and 20:80) at 80°C, followed by rapid cooling. The rheological properties, elastic (G') and viscous (G'') modulus, of HGs, OG and BGs were analyzed using frequency and strain sweep tests. In addition, to evaluate the printability of BGs, a forward extrusion test was performed using a texture analyzer. The extrusion cell consisted of a sample container with a 3D printer nozzle (2mm of diameter) on its base and a piston disc. It was found that the optimum hydrogelator concentration was 5% for XG and GG, and the strength of HGs increased with the incorporation of BP. The G' values for the HGs containing BP were 7.3E3, 6.3E3, and 1.2E3 Pa for GG, CR, and XG, respectively. Successful bigels were obtained using the 80:20 ratio, which exhibited the same G' trend as their corresponding HGs (GG>CR>XG). The results also showed that the BGs were stronger as the ratio of OG increased. Regarding the forward extrusion test, the mean force required for extrusion of 80:20 BGs was 125.6, 110.7, and 32.2 N for XG, GG, and CR, respectively; being BGs from XG and GG the ones with the best self-supporting ability. Overall, the results show that BGs presented suitable properties to be used as inks for extrusion 3D food printing.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: Additive manufacturing, rheology, printability, printingmaterials, extrusion.



Utilización de tecnologías alternativas para la extracción de compuestos bioactivos a partir de harina de chía parcialmente desgrasada

ANTÓN M (1), ARANIBAR C (1), DUSSO D (3,4), MOYANO L (3), BORNEO R (1,2,5)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos ICYTAC-CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Juan Filloy S/N, Córdoba, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba., Av. Vélez Sarsfield, Córdoba, Argentina.
- (3) INFIQC. Dpto. Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- (5) Instituto Superior de Desarrollo, Investigación y Servicios en Alimentos (ISIDSA). SECYT. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

mica.anton@agro.unc.edu.ar

caranibar@agro.unc.edu.ar

diegodusso14@gmail.com

lauramoy@fcq.unc.edu.ar

rafael.borneo@unc.edu.ar

Las técnicas clásicas de extracción, como la extracción sólido-líquido (ESL) y líquido-líquido (ELL), se basan en el uso de diferentes solventes y altas temperaturas (Soxhlet e hidrodestilación). Estos métodos presentan limitaciones asociadas al uso de altas concentraciones de disolventes orgánicos peligrosos, al efecto de la temperatura del solvente sobre compuestos termolábiles y a tiempos de extracción prolongados, lo que conduce a una baja selectividad y reproducibilidad. Estas limitantes han dado paso al desarrollo de tecnologías innovadoras de extracción. El objetivo de este estudio fue investigar el uso de dos métodos alternativos de extracción: extracción asistida por ultrasonido (EAU) y extracción asistida por microondas (EAM) para la extracción de polifenoles de harina parcialmente desgrasada de chía (HPDC.) El aceite fue extraído por prensado de semillas de chía en frío. El residuo remanente obtenido fue denominado HPDC. La eficacia del proceso de extracción de polifenoles del método ESL se comparó con la de los métodos EAU y EAM. A todos los extractos se les determinó el contenido total de polifenoles (CTP) por el método Folin- Ciocalteu. Se investigó el efecto de diferentes combinaciones de las variables (tiempo, cantidad de muestra, concentración de solvente, temperatura y cantidad de emulsionante) sobre el rendimiento de la extracción. Se planteó un diseño experimental (Compuesto reducido de Draper-y-Lin) mediante la metodología de superficie de respuesta, en el cual se estudiaron los efectos de las variables de 18 combinaciones para cada metodología de extracción (ESL, EAU, y EAM) para la optimización del rendimiento de extracción de polifenoles. El CTP tuvo diferencias significativas en función a la aplicación de los distintos métodos de extracción (EAM:1425,1; ESL:1082,1; EAU:871,2 mg de ácido gálico en 100 g de HPDC). La cantidad de polifenoles obtenidos por ESL y EAU fueron similares, pero se consideró que fue más eficiente la EAU



porque se emplearon menores tiempos de extracción (20 min) en comparación a la ESL (7 hs). La proporción de HPDC y de solvente fueron los factores que más influyeron en los métodos llevados a cabo. La EAM permitió tiempos de extracción más cortos (3,5 min) en comparación con la ESL y la EAU. Además, el uso de EAM redujo significativamente la cantidad de solvente a utilizar. La aplicación de tecnologías ecológicas alternativas, como la EAU y EAM, mejoraron el rendimiento del proceso de extracción de polifenoles de la HPDC en relación a la extracción convencional. Como conclusión, ambas técnicas de extracción (EAU y EAM) podrían utilizarse como alternativas a los métodos convencionales, siendo la EAM la tecnología más eficiente que optimizó en un 31% más el rendimiento de extracción del CTP.

Palabras clave: polifenoles, extracción asistida por ultrasonido, extracción asistida por microondas.



Sólidos de carozos de olivo como ingredientes nutri- funcionales para la formulación de productos alimenticios

LABUCKAS D (1,2), SANTOS K (3), MARTÍNEZ MJ (4), BÁLSAMO N (3), GERBALDO VM (3), MENDIETA S (3), CRIVELLO M (3), ÁLVAREZ ME (3)

(1)UNC-FCEfYn-ICTA, Av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.

(2)IMBIV- CONICET-UNC, Av. Velez Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.

(3)UTN-FRC-CITeQ, Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba Capital, Argentina.

(4)INTA-Manfredi, ruta nacional 9 km 636, Manfredi, Córdoba, Argentina.

dilabuckas@unc.edu.ar

En el noroeste de la Provincia de Córdoba, la industria olivícola se considera un desarrollo socio-productivo tradicional, allí se elaboran aceitunas de mesa o de conserva; que se comercializan bajo la forma de aceitunas enteras, descarozadas y también rellenas. Los carozos de aceitunas representan un co-producto residual en este proceso de elaboración de aceitunas descarozadas. Se considera que esta biomasa puede ser transformada en productos alimenticios, o incorporada en procesos industriales alimentarios; motivo por el cual el presente trabajo tiene los siguientes objetivos: a) cuantificar los macrocomponentes: los Azúcares Reductores; determinar la Capacidad de Absorción de Aceite (CAAc) y el aporte nutricional del carozo y b) utilizar los carozos molidos y secos (Cm) para elaborar un producto alimenticio b1) como panificado, mediante el reemplazo parcial de harina de trigo (HT) en la formulación tradicional; o b2) como aderezo (mayonesa o emulsión vegetariana) y c) en los productos elaborados, con Cm como ingrediente, evaluar los atributos organolépticos (Color, Olor, Textura y Gusto) y establecer el grado de aceptabilidad por parte de un panel consumidor. Los resultados, encontrados en los análisis correspondientes a cada objetivo, se presentan a continuación: en el objetivo a) los valores indican que, en el Cm, el componente mayoritario corresponde a la fracción de los carbohidratos (85,8g/100g, sbs, que incluyen fibra dietaria total: $75,9 \pm 0,2$ g/100gM); le siguen el aceite ($8,1 \pm 0,1$ g/100g, sbs), las cenizas ($3,61 \pm 0,08$ g/100g, sbs) y las proteínas ($2,5 \pm 0,1$ g/100g, sbs); el contenido de Azúcares Reductores fue de 12 ± 1 mg/gM, sbs y la CAAc fue de $0,68 \pm 0,07$ g/gM, sbs. Respecto al aporte nutricional, el valor energético es de 426 kcal/100g, principalmente por el contenido de carbohidratos y de aceite (contribuyen con el 80% y el 17%, respectivamente); considerando una dieta basada en 2000kcal, el consumo de 100g de Cm cubriría la DDR de aceite (15%), de proteínas (3%) y de carbohidratos (26%). En el objetivo b), ambos productos (b1 y b2) presentaron características sui generis en los atributos organolépticos evaluados (Olor, Color, Gusto, Textura), es decir que Cm impartieron sus atributos a los productos elaborados y todo ello se tradujo en el buen grado de aceptabilidad. Por lo expresado anteriormente, se concluye que el Cm posee características nutricionales aptas para ser considerado un alimento y se lo propone como ingrediente nutri-funcional en la formulación de productos alimenticios, tales como panificados y aderezos, de origen vegetal, con características sui generis.

Agradecimientos: por los subsidios otorgados SECyT-UNC (Proyecto CONSOLIDAR 2018-2021), a la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional y al Ministerio de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Ciencia y Tecnología – Programa de Generación de Conocimientos 2020- Proyectos de Investigación Orientados (PIO).

Palabras Clave: carozos de aceituna, biocomponentes, alimento funcional, panificado, aderezo.



Extracción de aceite por fluidos supercríticos de cuatro variedades de pepa de uva (*Vitis vinífera*) de la Región Arequipa -Perú

MEJÍA FC (1), YUCRA HR (1) ÁLVAREZ MV (1) PACHARI E (1) LUQUE S (1), COAUTOR N (1) SACSI N (1)
ALCCAHUAMAN V (1) ARRATEA DV (1)

(1) Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Avenida Independencia s/n, Arequipa, Arequipa, Perú

fmejia@unsa.edu.pe

hyucrac@unsa.edu.pe

malvarezro@unsa.edu.pe

epachari@unsa.edu.pe

sluquef@unsa.edu.pe

nsacsi@unsa.edu.pe

valccahuaman@unsa.edu.pe

darratea@unsa.edu.pe

La región de Arequipa- Perú cuenta con industrias dedicadas a la producción de vinos y piscos, teniendo como residuo la pepa de uva, el cual contiene ácidos grasos insaturados, principalmente el linoleico ($\omega 6$). El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar el contenido de aceite de 04 variedades: Borgoña, Tintorera, Negra Criolla e Italia. Para lo cual se ha utilizado la metodología de extracción por Fluidos supercríticos (FSC) con la finalidad de mantener los nutrientes como vitaminas (A, D, K y E), antioxidantes (resveratrol). El equipo (FSC) cuenta con un Vessel de 500 gr de capacidad y condiciones de trabajo de hasta de 10000 psi y 200 °C. Para ello se tomaron en consideración presiones de 4500, 5500 y 6000 psi, con temperaturas de 35 y 40°C, se trabajó con muestras de 250 g y un flujo de 1mL/min. Siendo la presión óptima de 5500 psi y la temperatura de 40°C. Obteniéndose los siguientes rendimientos; Borgoña 9 %, Tintorera 8,8 %, Negra Criolla 8,3 % e Italia 9,2 %. Se realizaron los análisis físicos químicos y el perfil ácidos grasos de los aceites de las variedades en estudio para evaluar el cumplimiento de las normas de calidad vigentes.

Agradecimiento a la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa por el financiamiento de la presente investigación a través de UNSA-INVESTIGA (Contrato IBA-IB- 01-2020-UNSA).

Palabras Clave: Pepa de uva, aceite, fluidos supercríticos, presión, temperatura.



Lactosuero caprino. Generación, manejo y valorización

TORALES C (1), QÜESTA A (1), LARCHER G, FRAU F (1), PECE N (1)

(1) Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano Sur 1912, Santiago del Estero, Argentina.

nora_pece@hotmail.com

La elaboración de quesos caprinos de la Cuenca lechera de Santiago del Estero, Argentina, produce como subproducto lactosuero dulce (LSD) y su uso se encuentra subaprovechado. Diversos estudios han demostrado que contiene proteínas de alto valor biológico por su contenido en triptófano, lisina y aminoácidos azufrados, vitaminas (grupo B y ácido ascórbico) y sales minerales (principalmente potasio, calcio, fósforo, sodio y magnesio). El objetivo de este trabajo fue, a partir de un relevamiento, contar con información sobre generación, manejo y destino del suero en establecimientos lecheros representativos y ofrecer alternativas tecnológicas viables para su valorización e implementación. Se seleccionaron dos establecimientos de elaboración de quesos caprinos semiduros: el A, ubicado en el Departamento Banda, que procesa leche de su propio tambo (30 a 100 l/d) y el B situado en Forres, que procesa leche de 20 tambos pertenecientes a pequeños productores caprinos (80 y 600 l/d). Se realizaron visitas y entrevistas a fin de identificar las características particulares de los establecimientos en cuanto a infraestructura, equipamiento, disponibilidad de servicios (energía eléctrica, combustible y agua potable), volúmenes de leche que se procesan a lo largo del año, rendimientos queseros, volúmenes de suero generados y su destino, en el periodo 2017 – 2021. Las visitas a campo permitieron observar la rutina de trabajo cuando se elabora queso y se genera el LSD. Trabajos previos caracterizaron físicoquímica el LSD y definieron los protocolos apropiados para su manejo y para la elaboración de una bebida láctea fermentada o no, como alternativas para su aprovechamiento. Ambos establecimientos poseen salas de elaboración azulejadas de 24 (A) y 44 m² (B) de superficie y equipamiento acorde a la escala de producción; disponen de servicio de agua potable y energía eléctrica de red. El A utiliza gas en garrafa y el B utiliza leña como medio de calentamiento. El proceso de elaboración de quesos, en ambos casos, está estandarizado y busca mantener la calidad de los productos que se elaboran. Considerando los volúmenes de leche que se procesan y los rendimientos queseros obtenidos, se generaron en A entre 26 y 88 l/d y en B entre 68 y 534 l/d de LSD que se destinan en ambos casos a la alimentación de cerdos. El productor A aplicó de manera correcta el protocolo de recogida del LSD indicado y manifestó su interés por incorporar la elaboración de las bebidas a base de suero para consumo familiar y otros destinos. El productor B encuentra poco viable la opción de emplear el suero, ya que no cuenta con equipamiento e infraestructura que le permitan procesarlo y debe retirarlo rápidamente una vez generado. Volúmenes de LSD superiores a los 100 l/d, requieren equipamiento adicional tanto para su recogida como para su procesamiento como bebida láctea. Esta inversión no resulta atractiva para el productor B en este momento. El productor A encuentra que es posible, con el equipamiento e infraestructura disponible, elaborar una bebida láctea implementando este proceso como complemento a la elaboración de quesos para aprovechar y valorizar el LSD.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: lactosuero, caprino, bebida láctea.



Diseño de una línea de proceso de un nuevo producto lácteo: bebida base de lactosuero caprino

TORALES C. (1), BORDON G. (1), CORONEL F. (1), PECE N. (1)

(1)Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano Sur 1912, Santiago del Estero, Argentina.

catatorales@gmail.com

Actualmente, tanto grandes como pequeñas empresas agroindustriales, buscan minimizar el impacto ambiental adhiriendo a una economía circular por ser una forma responsable y sostenible de permanecer en el mercado. El lactosuero es considerado un subproducto de la elaboración de quesos que por sus características se adapta a este nuevo concepto y en particular al desarrollo de nuevas bebidas. Se trata de un líquido amarillo verdoso, traslúcido, de aroma láctico agradable que contiene aproximadamente 55 g /100 g del total de componentes de la leche, constituyendo una importante fuente nutricional. El objetivo de este trabajo fue diseñar un proceso para la obtención de una bebida base de lactosuero caprino, natural (LSN) o azucarada (LSA), para su consumo directo o como insumo de otros productos de mayor valor nutricional y comercial, como bebidas fermentadas. Para tal fin el lactosuero dulce (LSD) utilizado como materia prima, definido y caracterizado fisicoquímicamente en estudios previos, fue recolectado de una planta quesera artesanal de la provincia de Santiago del Estero. Posteriormente se llevaron a cabo ensayos de diseño y optimización de las etapas de elaboración (filtrado, desgrasado, azucarado, pasteurizado, envasado y almacenamiento refrigerado), realizando muestreos luego del desgrasado (LS desgrasado) y en las bebidas pasteurizadas (LSN y LSA). Como control se tomaron muestras en la recepción (LSD). Se midió acidez, pH, se determinaron parámetros fisicoquímicos y microbiológicos por métodos oficiales. Se realizó además una prueba descriptiva de aceptabilidad de las bebidas obtenidas. Como resultado se determinó el diagrama de flujo del proceso y se definió el protocolo de obtención de los productos tal como se describe: el LSD es recogido mediante filtro de lienzo después de la etapa de corte y desuerado a partir de la elaboración de quesos de cabra tipo frescos, almacenado a 5 °C y procesado dentro de las 24 horas de su recolección. Para la elaboración de la bebida se realiza un filtrado bajo vacío, se pre calienta el LSD a 40°C y se desgrasa mediante centrifuga de discos de 100 L/h. La pasteurización de las bebidas se realiza a 65 °C durante 30 minutos y se enfría rápidamente. Para la bebida LSA, previamente a la pasteurización, se agrega sacarosa comercial al 10 %. Ambas bebidas son envasadas en frascos de vidrios estériles y almacenados refrigeradas a 5°C. Los resultados promedio obtenidos para las muestras procesadas fueron: Proteína: 1,35 %, Sólidos no grasos: 6,58 %, Lactosa: 5,97 %, sin diferencias significativas respecto del control. El contenido de grasa se redujo en un 90 % en las bebidas con respecto al LSD. Los valores de acidez y pH fueron similares para todas las muestras (6,5 y 15 °D). Los resultados de los recuentos de microorganismos fueron: aerobios mesófilos totales LSD: 1,57E+03 UFC/mL. LS desgrasado: 3,47E+03 UFC/mL, LSP natural: 2,33E+02 y LSDP azucarado: 4,23E+02 UFC/mL y ausencia de coliformes totales. La recuperación directa del LSD a partir del proceso de elaboración de quesos, se plantea como una estrategia efectiva de aprovechamiento de las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

propiedades nutritivas siguiendo un procedimiento adecuado en pequeñas plantas queseras.

Palabras Clave: economía circular, Lactosuero, proceso, bebida.



Effect of printing parameters on extrusion 3D printing of oral nutraceuticals formulated with oleogels

DE SALVO MI (1)(2), PALLA CA (1)(2), COTABARREN IM (1)(2)

- (1) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, UNS-CONICET), Camino La Carrindanga km7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Departamento de Ingeniería Química (DIQ) – Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. LN Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
cpalla@plapiqui.edu.ar

3D printing (3DP) is one of the most promising emerging technologies for the development of functional foods and nutraceutical products, as it can produce customized formulations with "tailor-made" nutritional contents and desired characteristics. Extrusion-based 3D printing (3DP-EXT) is the most commonly used technique in the food field due to the wide availability of food ingredients that can be extruded through a syringe and then deposited layer by layer to form printed products. Printing parameters play a key role in 3DP-EXT, since they determine the shape accuracy, microstructure, and final product quality. On the other hand, oleogels are semi-solid materials that have demonstrated excellent potential as printing materials for 3DP-EXT because of their gelation behavior and their mechanical and structural properties. Furthermore, due to their hydrophobic nature, oleogels can dissolve large amounts of lipid-soluble bioactive molecules, allowing their release via various physiological pathways. For the reasons stated above, the aim of this work was to investigate the effect of three of the most critical printing process parameters on geometrical dimensions, weight and hardness of printed oral solid forms. Molten oleogels of monoglycerides containing phytosterols as liposoluble compounds were used as printing material. To obtain the oleogel, high oleic sunflower oil and saturated monoglycerides (10 % w/w) were mixed at 90 °C; then 20 % w/w of phytosterols were added allowing their solubilization. The mixture was placed into the printer's heated syringe and extruded on a temperature-controlled platform. Following a CAD design, different printing runs were performed by varying the amount of extruded material (flow, 70, 85 and 100 %), building platform temperature (T_p , 8, 15 and 20 °C) and extrusion speed (1, 3 and 6 mm/s). After printing, each solid form was characterized by measuring its dimensions and weight. A texture test was performed after 72 hours to determine its hardness. Among the most important results are the following. The weight of printed solid forms was only affected by flow rate; the greater the flow, the greater the weight. The extrusion speed and the T_p modified the self-supporting ability of the deposited layers, indicating that these parameters would be affecting gelation and crystallization process of the printing material. Regarding mechanical behavior, the highest T_p resulted in the strongest printed forms. For the best printing configuration (flow 100%, T_p 8 °C and speed 1 mm/s), the dimensions (height, length and width) of the printed forms were not significantly different from those of the CAD design. To analyze the microstructure of these printed forms, polarized light optical microscopy, x-ray diffraction and differential scanning calorimetry were used. Even if some morphological differences were observed between crystalline formations corresponding to the bottom and top parts of the forms, crystals of



both sections showed the same polymorphisms, β y β' , which are thermodynamically stables. In conclusion, the evaluated printed conditions affected the physical properties of the oral forms, being critical when defining product quality.

Keywords: Additive manufacturing, oral solid forms, phytosterols, foodsupplements, printing settings.



Desarrollo y análisis sensorial de bebida alcohólica destilada a base de lactosuero

SOTO PB (1) , GOBETTO C (1), TORASSO HV (1), BASSO RF (1), SALGADO F (1)

(1) Escuela Superior Integral de Lechería (ESIL), Rawson 1899, Villa María, Córdoba, Argentina.
investigacion@escueladelecheria.edu.ar

El lactosuero es un subproducto obtenido de la elaboración de quesos a partir de leche. En Argentina, el 60% del suero es desechado como efluente causando graves problemas medioambientales asociados a elevados niveles de demanda biológica de oxígeno (DBO) y demanda química de oxígeno (DQO). Por otro lado, esta situación provoca que no se aprovechen los nutrientes de importante valor biológico que contiene (proteínas, sales minerales, lactosa, entre otros). Actualmente, en la Planta Piloto de la ESIL se procesan 2000 litros de leche por día, que generan aproximadamente 1760 litros de suero. El alto contenido en lactosa del mismo permite la obtención de alcohol a través de fermentaciones con levaduras *Saccharomyces Cerevisiae* y/o *Saccharomyces Bayanus*, previo agregado de lactasa, azúcar y minerales. Seguido de una destilación, se obtiene un concentrado de sustancias aromáticas y alcoholes (mayormente etanol) que, diluidos en agua, dan como resultado una bebida similar al vodka. Para evaluar condiciones operativas y curvas de proceso, se realizaron tres ensayos: el primero sobre suero natural sin pretratamiento, el segundo sobre suero procedente de ultrafiltración y el tercero, sobre suero tratado con ácido láctico como proceso previo para la extracción de proteínas. Por otro lado, se evaluaron diferentes condiciones en base a la especie de levadura utilizada y nutrientes o catalizadores de los procesos fermentativos. Se determinó pH y densidad en todas las muestras. El análisis sensorial del destilado obtenido y luego estandarizado con agua mineral, con y sin la adición de esencia de durazno, se realizó en base a los parámetros de: acidez, aroma a durazno, aroma característico a vodka, sabores impuros, sabor general y aceptación general. Para ello, se contó con la participación de 11 jueces no entrenados que evaluaron la muestra sin saborizante y la muestra con esencia de durazno (grupo 1) y, por otro lado, 17 jueces no entrenados que analizaron únicamente el destilado con esencia de durazno (grupo 2). Se encontró que el adicionado tuvo una buena aceptación en el sabor general y aroma característico. La aceptación general del destilado estandarizado fue de 7,5 en escala de 0 a 10, mientras que el de durazno fue de 8,4. Algunas sugerencias de los participantes fueron reducir el porcentaje de alcohol y aumentar las cantidades de agua y esencia. La elaboración de este producto contribuye a solucionar el problema que significa el suero para el medio ambiente, a la vez que agrega valor al mismo. Actualmente se está trabajando en rendimiento y curva de producción de alcoholes y ácidos mediante análisis de coeficiente de congéneres, metanol, etanol, pH y acidez, con el objetivo de evaluar el proceso fermentativo, optimizarlo y orientarlo hacia la obtención de etanol. Además, se evaluará la utilización de permeado de suero ultrafiltrado como materia prima, y se realizarán diferentes pruebas con varios equipos (reactor, alambique, balón de destilación) para el perfeccionamiento de la etapa de destilación.

Palabras Clave: suero, vodka, análisis sensorial, fermentación, destilación.



Desarrollo y escalado del proceso de producción de un queso depasta blanda light funcional con fitoesteroles y alfa-tocoferol

RIZZO SA (1,2), ROSSETTI L (1,2), COSTABEL L (3), AUDERO G (3), FROSSASCO V (4) ROJAS AM (5),
DESCALZO AM (1,2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA, Hurlingham (1686), Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA CONICET), Hurlingham (1686), Buenos Aires, Argentina.
- (3) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA - CONICET), Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Ruta 34 Km 227 - (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina.
- (4) Empresa Lácteos Capilla del Señor. Villa María (5900). Córdoba. Argentina.
- (5) Departamento de Industrias, ITAPROQ (CONICET-UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires (UBA).

rizzo.sergio@inta.gob.ar

La tendencia mundial por una alimentación más sana impulsa el desarrollo de productos con propiedades funcionales, que además de brindar los nutrientes necesarios, aporten beneficios extras a la salud de los consumidores. Teniendo esto en cuenta, sumado a que en Argentina el queso es un producto ampliamente aceptado y consumido, el objetivo principal del presente trabajo fue obtener un queso comercial a escala industrial orientado a satisfacer las demandas de los consumidores en lo que compete a la prevención de enfermedades asociadas al colesterol. Este tipo de quesos es novedoso en Argentina y hay muy pocos desarrollos a nivel mundial. Para ello, se trabajó en el desarrollo de un queso de pasta blanda descremado o light funcional debido a la incorporación de fitoesteroles (FE) y, además, de alfa-tocoferol, este último con el objetivo de actuar como preservador antioxidante. Este trabajo implicó el desarrollo en planta piloto y posterior escalado a nivel industrial del proceso de producción. Para planificar y plantear el desarrollo del producto funcional se utilizó el modelo Technology Readiness Level (TRL), el cual permite evaluar la madurez alcanzada por una tecnología particular y la comparación consistente entre los niveles de madurez alcanzados por diferentes tipos de tecnología. El desafío tecnológico consistió en la adición de una cantidad de FE suficiente para ejercer el efecto hipocolesterolemico con una ingesta diaria para ello establecida por el organismo oficial europeo en dos gramos. En consecuencia, el queso debía contener al menos 3,5 g de FE esterificados cada 100 g de queso, homogéneamente distribuidos en dos porciones de queso de 30 g cada una. Los FE esterificados como así también el alfa-tocoferol se incorporaron exitosamente en el queso, obteniéndose un producto con 2,42 g de FE y 6,2 mg de alfa-tocoferol cada 60 g de queso (dos porciones), lo que fue validado cromatográficamente. Visualmente, los quesos obtenidos no evidenciaron defectos en el color o la estructura del mismo debida a la incorporación de los ingredientes bioactivos, determinándose además en forma analítica la distribución homogénea de los mismos en las distintas porciones (30 g cada una) de la horma. Asimismo, se realizaron estudios de microscopía láser confocal que permitieron evidenciar una dispersión homogénea de la fase lipídica en la matriz continua proteica del queso.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

El producto obtenido, fue registrado bajo el número otorgado por la autoridad sanitaria de la provincia de Córdoba, Registro Nacional de Productos Alimenticios (RNPA) nº 04064284, mientras que, el producto y proceso industrial desarrollados fueron patentados (INPI Nº 20150101287), siendo el INTA y la empresa Lácteos Capilla del Señor S.A. licenciatarias exclusivas de la misma.

Palabras Clave: Queso funcional, fitoesteroles, antioxidantes, TRL.



Optimización del proceso de concentración de un extracto antioxidante de alperujo de olivo (*Olea europaea* L.)

GÓMEZ EDEL V (1,2), LORENZO ME (1,2), SEGOVIA AF (2), OLIVERA LG (2),
MARTINEZ ML (3), GÓMEZ PE (1,2)

(1) Centro Regional de Energía y Ambiente para el Desarrollo Sustentable (CONICET-UNCA), Núñez del Prado 366, San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias (UNCA), Maestro Quiroga 50, San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca, Argentina.

(3) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-UNC), Av. Vélez Sarsfield 1666, Córdoba, Córdoba, Argentina.

[patriciagomezkamenopolsky@agrarias.unca.edu.ar](mailto:patriciagomez kamenopolsky@agrarias.unca.edu.ar)

El alperujo de olivo contiene alrededor del 98% de los biofenoles presentes en las aceitunas, compuestos que poseen un alto poder nutracéutico y antioxidante. El objetivo de esta investigación fue optimizar el proceso de reducción de volumen (concentración) de un extracto de alperujo de olivo, con alta recuperación de compuestos fenólicos y elevada capacidad antioxidante. Se utilizó el modelo de superficie de respuesta con un diseño de Box- Behnken de 3 niveles, mediante el cual se estudió el efecto de 2 factores, incluyendo 2 puntos centrales. Se ajustaron las condiciones de temperatura (60, 70 y 80 °C) y rendimiento de evaporación (80, 88 y 96 %). Las variables respuesta fueron: polifenoles totales (PFT), usando el método de Folin-Ciocalteu, la actividad antirradicalaria, por el ensayo con el radical libre 2,2-difenil-1-picril-hidracilo (DPPH) y el poder reductor, como capacidad para reducir el hierro (FRAP). La obtención de los extractos ricos en polifenoles, a partir del alperujo, se llevó a cabo bajo las siguientes condiciones operativas: relación sólido/líquido 1:5, agregado de ácido acético al 0,54 % a 120 °C durante 15 min, utilizando un reactor eléctrico. El extracto obtenido se separó por centrifugación y se conservó a 4°C en oscuridad. Finalmente, fue concentrado mediante la aplicación de vacío en rotavapor, según el diseño experimental. El análisis de los datos se llevó a cabo con el programa Statgraphics Centurion VXi. Los resultados demuestran que el proceso de concentración ejerce un efecto positivo respecto al contenido de PFT ($R^2=94,41$) y a la actividad antioxidante: DPPH ($R^2=91,05$) y FRAP ($R^2=66,56$). De acuerdo al modelo sugerido, el mayor valor de PFT (10925,8 μg ácido gálico/mL de extracto), se obtiene bajo las siguientes condiciones de proceso: 60 °C y 96 % de rendimiento de evaporación. Las condiciones óptimas señaladas por el modelo para maximizar la actividad antirradicalaria son: 78,5 °C y 96 % de rendimiento de evaporación. Con esta combinación de variables el modelo predijo una actividad de 11,46 mM trolox/mL de extracto. Por su parte, la mayor capacidad reductora (53,68 mM de trolox/mL de extracto), se obtiene a 60 °C y 96 % de rendimiento de evaporación. Los modelos obtenidos permiten realizar un procedimiento de optimización múltiple mediante la función de deseabilidad. Los resultados señalan que las condiciones de concentración óptimas para maximizar PFT, DPPH y FRAP, con una deseabilidad de 0,73, suponen el máximo rendimiento de evaporación (96%) y temperatura mínima (60 °C). Los valores predichos por el modelo para cada variable respuesta, bajo estas condiciones fueron: PFT: 10925,8 μg ácido



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

gálico/mL extracto; DPPH: 9,5 mM trolox/ mL de extracto y FRAP: 53,7 mM trolox/mL de extracto.

Agradecimientos: A la Secretaría de Investigación y Posgrado de la Universidad Nacional de Catamarca (SIyP-UNCA), por el financiamiento. A la Planta Piloto de Aceite de Oliva (Cooperativa Los 12 Olivos y UNCA), lugar dónde realizamos los muestreos.

Palabras Clave: antioxidantes, compuestos fenólicos, alperujo, *Olea europea* L.



Obtención de concentrado proteico de soja a partir de expeller: análisis de materia prima

MONTOYA PA (1, 2), GRASSO FV (1, 2), QUIROGA F (3), RIBOTTA PD (1, 2, 3)

- (1) Departamento de Química Industrial y Aplicada (FCEFyN, UNC), Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA-FCEFyN-UNC), Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET).

pmontoya@unc.edu.ar

El expeller de soja es el residuo resultante de la extracción de aceite por medios mecánicos. Este posee un alto contenido de proteínas (entre 45 y 49% bs) y un contenido de aceite entre el 5 y 8%. Argentina superó el millón de toneladas producidas de expeller de soja en 2021, siendo Córdoba la principal productora. Su principal uso es la alimentación animal, por lo que se plantea un desafío en incrementar su agregado de valor para fomentar el desarrollo de economías circulares integradas. Este trabajo tuvo como objetivo analizar el efecto de la presencia de materia grasa y la solubilidad de nitrógeno sobre el contenido de proteínas de los concentrados proteicos de soja obtenidos a partir de harinas obtenidas por extrusión y prensado. Se trabajó con tres muestras de expeller (ED, EP1, EP3) y se compararon con los porotos de partida correspondientes (PD, P1, P3). Se utilizó harina de soja desengrasada proveniente de la extracción de aceite por solvente (HI) como referencia. Se realizó análisis proximal, actividad ureásica, color, índice de solubilidad de nitrógeno (ISN) y se analizó el grado de desnaturalización mediante calorimetría diferencial de barrido. Se llevó a cabo un proceso de concentración proteica isoeléctrico a partir de los expellers con el contenido de aceite original y previamente desengrasados con solvente. Los concentrados obtenidos se secaron por aire caliente. Los termogramas de las harinas de soja desengrasadas mostraron dos transiciones endotérmicas relacionadas con la desnaturalización de las fracciones de β -conglucina ($T_o \sim 68^\circ\text{C}$) y de la glicina ($T_o \sim 93^\circ\text{C}$). Las muestras de expellers desengrasadas mostraron una sola transición endotérmica relacionada con la desnaturalización de la glicina ($T_o \sim 90^\circ\text{C}$), indicando que la extrusión y el prensado provocaron la desnaturalización parcial de las proteínas, afectando principalmente a las fracciones de β -conglucina y en menor medida a la de glicina. El proceso de concentración proteica isoeléctrico generó sólidos con contenidos de proteínas variables. La muestra EP3, que presentó menor desarrollo de color y mayor ISN produjo los concentrados con menor nivel de proteínas (53,8%). Por otro lado, ED, que resultó el de mayor valor de intensidad de color, y el de menor ISN; indicando un tratamiento térmico más intenso durante la extrusión, produjo el mayor contenido de proteínas (59,5%). Los concentrados de proteínas obtenidos a partir de los expellers previamente desengrasados mostraron mayores valores de proteínas (62,6; 59,9; y 62,1% para EP1, EP3 y ED, respectivamente) lo que indica una fuerte influencia de los lípidos residuales del proceso de prensado en la obtención de los concentrados. El concentrado obtenido a partir de HI presentó el mayor contenido de proteínas (72,3%). Los resultados obtenidos permiten concluir que la presencia de materia grasa (entre 6,4 y 8,3%) y la solubilidad de nitrógeno de los expellers afectaron el nivel de proteínas de los concentrados, por lo que se hace necesario avanzar en procesos que mejoren el contenido de proteínas final, como



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

la reducción del contenido de aceite por vía química y enzimática.

Palabras Clave: expeller de soja, concentrado, proteína.



Determinación de las condiciones de extracción de compuestos fenólicos con actividad antioxidante de *Mutisia friesiana* (Asteraceae)

GODOY MD (1,2), FARFÁN NB (2), VITURRO CI (3), SALUZZO L (3), GRIGIONI GM (4)

- (1) CONICET, Godoy Cruz 2290, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (3) Laboratorio PRONOA, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (4) Centro de Investigación de Agroindustria, INTA, Castelar, Buenos Aires, Argentina.
danielagodoy@outlook.com

El objetivo del presente trabajo fue determinar las condiciones experimentales para la obtención de compuestos fenólicos con actividad antioxidante de *Mutisia friesiana* (Asteraceae) mediante extracción asistida por ultrasonido. Esta planta aromática se recolectó en la localidad de Cianzo, distante a 50 km de Humahuaca, provincia de Jujuy. Las plantas se secaron a 30°C hasta alcanzar peso constante. Posteriormente se procesaron empleando un molinillo y se tamizaron para separar una fracción de 150 a 250 micrones. El sonicador (Cole-Parmer 8890 Instrument, EEUU) empleado para la extracción trabajó a 20°C, 80 W de potencia y frecuencia de 47 kHz. Se evaluó la influencia de tres variables independientes sobre el contenido de fenoles totales (CFT) y la actividad antioxidante (AAOX): tiempo de extracción (10, 20 y 30 min), concentración de etanol en la mezcla etanol: agua empleada como solvente (60, 75 y 90%) y relación sólido/solvente (5, 7,5 y 10 g de planta seca/100 mL de solvente). Se empleó un diseño experimental Box-Behnken con cinco puntos centrales, el cual determinó un total de 17 extracciones que se realizaron en un único bloque (Desing-Expert 11). El CFT (mg eq. de ácido gallico/g de planta seca) y la AAOX expresada como EC50 ($\mu\text{g}/\text{mL}$ de extracto) de cada extracto se determinó por triplicado empleando los ensayos de Folin-Ciocalteu y del radical libre DPPH respectivamente. El CFT varió entre 60,65 (15 min, etanol 60% y 5 g/100 mL) y 29,59 mg EAG/g PS (20 min, etanol 90% y 7,5 g/100 mL). Por otro lado, los valores de EC50 se encontraron entre 48,85 (15 min, etanol 90% y 10 g/100 mL) y 29,03 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (15 min, etanol 60% y 10 g/100 mL). Los modelos matemáticos obtenidos para CFT y AAOX fueron significativos ($p < 0,05$) y ajustaron los datos experimentales satisfactoriamente mostrando valores de R^2 de 0,8147 y 0,9681 respectivamente. A partir de los datos obtenidos se determinó que la concentración de etanol en el solvente influyó significativamente ($p < 0,05$) sobre el CFT, mientras que los factores con influencia significativa ($p < 0,05$) en la AAOX fueron la concentración de etanol y la relación sólido/solvente. Empleando metodología de superficie de respuesta se concluyó que la extracción de los compuestos fenólicos con actividad antioxidante debe realizarse durante 30 min, empleando como solvente etanol al 60% y una relación sólido/solvente de 5g/100 mL. Bajo estas condiciones el CFT fue 54,91 mg EAG/g PS y el valor de EC50 fue 31,40 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Ambos valores se encontraron dentro del intervalo de confianza pronosticado a partir de los modelos matemáticos de CFT y AAOX.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: Mutisia friesiana, compuestos fenólicos, actividad antioxidante, extracción asistida por ultrasonido.



Estudio del secado en lecho profundo a baja temperatura de cebada cervecera

SOLOGUBIK CA (1), CAMPAÑONE LA (2,3), GELY MC (1), PAGANO AM (1)

- (1) TECSE, Departamento Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Av. del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.
- (3) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) CCT La Plata (CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 116 s/n, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
csologubik@fio.unicen.edu.ar
csologubik@gmail.com

La producción mundial de cebada en el ciclo 2020 fue de 157 millones de toneladas de las cuales Argentina aportó 4,48 millones. Localmente la cebada se destina principalmente a la producción de malta y, en menor medida, como alimento de ganado. Si bien la cosecha de cebada cervecera se suele realizar cuando la humedad de los granos es del 12% bh (base húmeda), existen recomendaciones de trillar cuando el contenido de humedad se encuentra entre 13,5 y 18% bh. Ante la necesidad de acondicionar los granos a humedad de seguridad (12% bh) se aplica secado por aire caliente, el cual, de realizarse de forma inadecuada (temperatura superior a 43°C) puede perjudicar la capacidad germinativa que representa una de las principales bases de comercialización (mínimo 98%). El objetivo del presente trabajo fue estudiar y modelar la cinética de secado y la difusividad de humedad de la cebada cervecera (*Hordeum distichum* L.) variedad Scarlett en lecho profundo, bajo diferentes condiciones de humedad inicial del grano (15, 18 y 21% bs, base seca) y de temperatura (30, 40 y 50°C) a velocidad del aire constante de 0,15 m/s. Las experiencias se realizaron en un equipo piloto de secado de 24 cm de lecho, dotado de 4 bandejas de capa delgada que permiten el registro de la cinética de secado a distintas profundidades del lecho. Los ensayos de secado concluyeron una vez alcanzada la humedad de seguridad en la capa de granos más distante al ingreso de aire. Las curvas experimentales de las determinaciones en cada capa se ajustaron mediante los modelos Difusivo de Tiempos Cortos (DTC) y Page. El contenido de humedad de equilibrio fue predicho por la isoterma Oswin-modificada, demostrada adecuada para describir el equilibrio sorcional de granos de cebada cervecera en trabajos anteriores. Los coeficientes de difusividad de agua obtenidos mediante ajuste por mínimos cuadrados del modelo DTC resultaron entre $7,71 \times 10^{-12}$ m²/s (15% bs, 30°C) y $2,32 \times 10^{-11}$ m²/s (15% bs, 50°C); $3,65 \times 10^{-12}$ m²/s (15% bs, 30°C) y $1,05 \times 10^{-11}$ m²/s (18% bs, 50°C); $1,93 \times 10^{-12}$ m²/s (15% bs, 30°C) y $4,61 \times 10^{-12}$ m²/s (18% bs, 50°C); $6,7 \times 10^{-13}$ m²/s (15% bs, 30°C) y $2,50 \times 10^{-12}$ m²/s (18% bs, 50°C), para la capa 1 (granos más próximos al suministro de aire caliente), capa 2, capa 3 y capa 4, respectivamente. De todas las experiencias, la condición con un contenido de humedad inicial de 15% bs y una temperatura de aire de secado de 50 °C resultó ser la que menos tiempo de secado requirió para alcanzar el punto final (6 h), mientras que el secado de granos con 21% bs de humedad inicial y 30 °C de temperatura de aire de secado, fue el que mayor tiempo de secado demandó (48 h). Respecto al modelo de Page, demostró una alta capacidad para describir correctamente la cinética de cebada



cervecera variedad Scarlett en cada profundidad de lecho por lo cual, sumado a su fácil aplicación práctica al momento de diseñar los equipos de secado, es que se aconseja su uso bajo las condiciones experimentales del presente trabajo.

El presente trabajo se enmarca en los Proyectos acreditados 03/E171 y 03E187A (Programa “Diseño y Optimización de Procesos”).

Palabras Clave: cebada cervecera, lecho fijo, modelado, cinética de secado.



Obtención de concentrados proteicos de lino utilizando sistema de reacción por microondas

RODRIGUEZ LM (1,2), PÉREZ EE (1,3), ZAPATA LM (2)

- (1) Planta Piloto de Ingeniería Química - PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga km 7, 8000, Bahía Blanca, Argentina.
- (2) Laboratorio de Análisis de Metales en Alimentos y Otros Sustratos (LAMAS). Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos (FCAL-UNER), Monseñor Tavella 1450, 3200, Concordia, Argentina.
- (3) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. Alem 1253. Primer Piso – Ala C, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

lucianamrodriguez@gmail.com

El lino (*Linum usitatissimum* L.) es uno de los cultivos industriales más importantes a nivel mundial. Actualmente, en Argentina, el cultivo de lino se limita a la provincia de Entre Ríos, alcanzando en la última campaña (2020/21) un crecimiento del 9% respecto a la anterior. El lino posee un contenido de lípidos de ~40% (50% de Omega 3), ~30% de carbohidratos y ~25% de proteínas de alto valor biológico. Debido a su composición, ha mostrado un potencial prometedor para aplicaciones en la industria alimentaria y nutracéutica. El objetivo del trabajo fue la obtención de concentrados proteicos de lino dorado a través de microondas, analizando diferentes condiciones operativas. La muestra de lino fue caracterizada según su contenido de aceite y proteína. En primera instancia la muestra debió ser acondicionada mediante la extracción del mucílago y desgrasada. El mucílago se separó mediante tres extracciones sucesivas (30, 60 y 90 minutos) con agua destilada a 40°C y agitación constante, y filtrado por vacío. Luego, fueron desgrasadas por extracción Soxhlet con n-hexano. Para la obtención de los concentrados proteicos, se realizó un tratamiento alcalino de la muestra previamente acondicionada, en un equipo de reacción por microondas (Anton Paar, Multiwave Pro), y una subsiguiente precipitación ácida. La obtención de los concentrados proteicos se llevó a cabo a diferentes temperaturas (30 y 40 °C) y tiempos de tratamiento por microondas (5, 30 y 60 minutos). Los extractos obtenidos fueron liofilizados para su conservación. De cada condición de trabajo se determinó el contenido de proteínas como variables de respuesta, utilizando un analizador por combustión (LECO CHN, 628). El lino presentó un contenido de aceite, proteína y humedad de $28,5 \pm 0,01\%$, $21,62 \pm 1,62\%$ y $8,13 \pm 0,01\%$, respectivamente. Los concentrados proteicos obtenidos presentaron diferencias significativas en la variable temperatura ($p < 0,05$) para todos los tiempos analizados, alcanzando valores máximos de $47,48 \pm 2,39\%$ y $61,97 \pm 0,50\%$ a 30°C y 40°C, respectivamente (en el tiempo máximo). Esto indicaría que la temperatura es un factor relevante para la extracción de proteínas en la metodología de trabajo aplicada. Cuando se analizó el factor tiempo, se observó que para una misma temperatura solo hubo diferencias significativas a 60 minutos de tratamiento ($p < 0,05$).

Además, se analizó el contenido de carbono de los concentrados, en las diferentes condiciones de trabajo y se observó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ellas, con valores que oscilaron entre $41,14 \pm 0,34\%$ y $45,6 \pm 0,36\%$, para el factor tiempo, siendo el valor más elevado a 60 minutos de



tratamiento; mientras que el factor temperatura no resultó significativo ($p > 0,05$). Esto puede deberse a que a mayor tiempo se podrían extraer otros compuestos carbonados solubles en agua. El contenido de hidrógeno no presentó diferencias significativas para ambos factores analizados, alcanzando valores que oscilaron entre $6,2 \pm 0,02$ - $6,4 \pm 0,05\%$. De lo expuesto se concluye, que el uso de tecnologías amigables con el medioambiente para la obtención de proteínas de origen vegetal resulta de gran interés frente a la tendencia de utilizar dichas proteínas como alternativa de las proteínas de origen animal, permitiendotambién, el agregado de valor de cultivos regionales de Entre Ríos, como el lino.

Palabras claves: lino, concentrado proteico, microondas.



Cinética y modelado matemático de secado convectivo de rodajas de zapallo con pretratamiento de microondas

KVAPIL F (1), ITURRIAGA B (1)

(1) Centro de Investigación en Biofísica Aplicada y Alimentos (CIBAAL-UNSE-CONICET). Universidad Nacional de Santiago del Estero, RN 9 Km 1125 Villa El Zanjón, Santiago del Estero G4206CP, Argentina. florykvapil@hotmail.com

El secado con aire caliente es el método más común para conservar alimentos pero debido a su baja eficiencia energética y largos tiempos de procesamiento, que provoca cambios organolépticos y nutricionales, se investigan pretratamientos como la aplicación de microondas para evitar los mismos. En los estudios sobre el tipo de secado, es crucial la cinética de eliminación de agua para comparar las metodologías empleadas. Además, la transferencia de masa que ocurre durante el secado se puede evaluar a través de modelos matemáticos siendo el de Page uno de los más utilizados. Entonces el objetivo de este trabajo fue aplicar microondas previo al secado convectivo de rodajas de zapallo para evaluar la cinética de transferencia de masa y ajustar los datos experimentales al modelo de Page. Se trabajó con zapallo anco (*Cucurbita moschata*), los cuales se lavaron, pelaron y cortaron en rodajas de $3,0 \pm 0,3$ mm de espesor y $60 \pm 0,3$ mm de diámetro con un rebanador manual. Estas se pretrataron en microondas doméstico a potencia máxima (700 W) hasta lograr una pérdida de peso del 80% aproximadamente. Luego, se colocaron muestras previamente pesadas tanto frescas como pretratadas a temperatura de 60 y 80 °C (SC60, SC80, MOSC60 y MOSC80). Se extrajeron y pesaron muestras periódicamente hasta peso constante. Además, se determinaron los sólidos totales del vegetal fresco (AOAC, 1990) y con los datos obtenidos se calculó la relación de humedad (RH) entre el inicio y los tiempos de tratamiento. Se aplicó el modelo de Page y se determinaron los parámetros de dicho modelo. El ajuste del modelo fue analizado a través de R^2 y los parámetros del modelo obtenidos se analizaron a través de ANOVA. Las curvas resultantes de secado convectivo sin pretratamiento presentaron el comportamiento típico, donde RH disminuye exponencialmente con el tiempo de tratamiento. En relación a la temperatura, se obtuvo una mayor velocidad de secado a 80°C ya que se presentó una disminución más pronunciada de RH en el tiempo. Estableciendo como punto final un contenido de humedad de 0,05 (g agua/g materia seca), los tiempos fueron 240 y 180 minutos para SC60 y SC80 respectivamente. Mientras que al aplicar el pretratamiento, los tiempos fueron 90 y 60 minutos para MOSC60 y MOSC80 representando un ahorro de tiempo de 62,5 y 66,6% respectivamente. Del modelado se observó una mayor velocidad de secado dado por la constante k (min^{-1}) cuando la temperatura fue mayor y un aumento notable cuando se aplicó microondas. Así, los valores fueron 0,004, 0,007, 0,419 y 0,654 (min^{-1}) para SC60, SC80, MOSC60 y MOSC80. Para el secado convectivo resultó del modelo $n > 1$ (procesos de super difusión) mientras que cuando se aplicó microondas, se obtuvieron valores de $n < 1$ (procesos de subdifusión). Los valores de R^2 fueron mayores a 0,91 lo que indica buen ajuste para dicho modelo. Por lo tanto, la aplicación de microondas como pretratamiento sugiere un ahorro de tiempo siendo esta una de las ventajas de esta tecnología y el modelo de Page describió adecuadamente la transferencia de masa durante el secado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: vegetal, velocidad de deshidratación, Page.



Características de la leche de cabra bio-enriquecida con fructooligosacáridos y secada en spray

CRUZ S (1), BURGOS L (1), MALDONADO S (1)

(1) Laboratorio Ingeniería para el Desarrollo de la Agroindustria Regional (IDeAR), Centro de Investigación en Tecnología de los Alimentos (CITA) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy, Argentina.

smaldonado@unju.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la incorporación de fructooligosacáridos (FOS), en distintas concentraciones, sobre características de la leche de cabra descremada y secada por atomización. Se trabajó con concentraciones crecientes de FOS: 0 (muestra control), 1, 2, 4 y 8% p/v. Las muestras de leche bio-enriquecida se secaron por atomización bajo las siguientes condiciones: velocidad de aire de entrada 4,5 m/s, velocidad de alimentación 1,5 l/h, temperatura de aire de entrada 174°C y temperatura de salida del aire 102°C. Los polvos obtenidos se caracterizaron fisicoquímicamente a través de: solubilidad, densidad aparente, actividad de agua (a_w), higroscopicidad y parámetros de color (L, a, b). Se encontró que el contenido de humedad en las muestras aumentó respecto al control: 2,5±0,3 hasta el 2% de FOS: 3,4±0,4, disminuyendo con 4%: 3,0±0,2 y 8%: 2,4±0,3. No se hallaron diferencias significativas entre las a_w de las muestras de leche bio-enriquecida con 1% y 2% de FOS y el control: 0,311±0,006, disminuyendo al aumentar la concentración de FOS a 4%: 0,281±0,006 y a 8%: 0,230±0,010. El aumento de la concentración de FOS hasta un 2% no incidió en la higroscopicidad, solubilidad y densidad aparente; se observó un aumento a partir de 4% FOS, alcanzando para 8% de FOS valores de higroscopicidad de 19,1±0,3, solubilidad 97,3±0,6 y densidad aparente 0,34±0,03. Todas las muestras tendieron al verde y amarillo con valores L de 97,33±0,06. Esta tendencia fue mayor en la leche con 8% de FOS, con valores de L: 98,22±0,02; a: -1,87±0,03 y b: 8,40±0,08. Con concentraciones de FOS menores al 2% la leche presenta características similares a la control (0%FOS) mientras que con concentraciones de FOS 4% y 8% tiene mayor higroscopicidad y solubilidad.

Palabras Clave: Polvo, Atomización, FOS, Higroscopicidad, Solubilidad.



Actividad antioxidante y compuestos fenólicos en extracto, permeado y microencapsulado de yacón

SORUCO JP (1,2), SALUZZO L (3), MALDONADO S (1)

(1) Laboratorio Ingeniería Para el Desarrollo de la Agroindustrial Regional (IDeAR), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca 10, 4600, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

(3) PRONOA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca 10, 4600, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

smaldonado@unju.edu.ar

Dentro de la variada producción agrícola de los productores de la Quebrada jujeña se destaca el yacón, tubérculo originario de la región andina. Esta raíz presenta importantes propiedades nutricionales y medicinales, principalmente contiene fructanos de alto y bajo peso molecular, así como compuestos antioxidantes y antimicrobianos. Los antioxidantes son una mezcla compleja de sustancias hidrofílicas y lipofílicas compuesta principalmente por vitaminas, decenas de carotenoides y varios centenares de polifenoles, que varían de acuerdo a su peso/tamaño molecular. Las vitaminas y los compuestos fenólicos son considerados importantes componentes en alimentos como frutas, vegetales, tubérculos y cereales. El objetivo de este trabajo fue determinar el grado de retención de los compuestos fenólicos y de la actividad antioxidante en el proceso de obtención de microcápsulas, a partir de extracto acuoso clarificado y concentrado en fructanos de yacón. Los tubérculos se lavaron, pelaron, se sumergieron en solución de metabisulfito de sodio (750 ppm) y sorbato de potasio (500 ppm) y se trituraron. El extracto acuoso obtenido se clarificó por sucesivas etapas de filtración- centrifugación. Luego se ultrafiltró, utilizando una membrana de polietilensulfona Vivaflow 200 con PM de corte de 2 kDa, área de filtración de 200 cm² y presión 1,5 bar, concentrando desde 400 ml a 100 ml. Se obtuvo una fracción (permeado) concentrada en fructanos de peso molecular (PM) menor a 2 kDa y otra fracción (retenido) concentrada en fructanos de PM mayor a 2 kDa. A ambas fracciones se adicionó maltodextrina (3%) como agente encapsulante y coadyuvante de secado. Se atomizaron en secador spray obteniéndose microcápsulas (P) con fructanos de PM < 2 kDa y microcápsulas (R) con fructanos de PM > 2 kDa. Las condiciones de operación pre-establecidas fueron: diámetro del atomizador tipo boquilla de 2 mm, presión de aire 2 bar, temperatura de entrada 125°C, temperatura de salida de 100°C, velocidad de aire de secado 6,9 m/s y caudal de alimentación 0,30 L/h. Se estudió el contenido de fenoles totales por el método colorimétrico, usando el reactivo Folin-Ciocalteu y la capacidad captadora de radicales libres, frente al radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), tanto en el extracto clarificado como en las microcápsulas P y R. El contenido de fenoles totales resultó de 16,9±0,5; 4,4±0,5 y 4,1±0,2 mg ácido gálico equivalente (AGE)/ g b.s en el extracto clarificado y en las microcápsulas P y R, respectivamente. Estos resultados representan una retención del 32,2 y 29,6 % de fenoles totales, respecto al contenido en el extracto clarificado. La actividad antioxidante resultó de 129,13±0,3; 31,4±0,7 y de 32,0±0,7 para el extracto clarificado y las microcápsulas P y R. Los resultados mostraron



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

una retención del 34,3 y 29,3% de actividad antioxidante, respecto al contenido en el extracto clarificado. Los micro encapsulados obtenidos lograron retener compuestos fenólicos y la actividad antioxidante provenientes del yacón.

Palabras Claves: Fructanos, ultrafiltración, secado spray, retención.



Modelado del perfil de viscosidad de formulaciones libres de gluten con granos andinos

VIDAURRE-RUIZ J (1), YURIVILCA-VARGAS R (1), REPO-CARRASCO-VALENCIA R (1), CORREA MJ (2)

(1) Centro de Investigación e Innovación en Productos Derivados de Cultivos Andinos, Av La Molina s/n, Lima, Perú.

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (Facultad de Ciencias Exactas-UNLP, CIC, CONICET), 47 y 116, La Plata, Argentina.

mjcorrea@biol.unlp.edu.ar

El objetivo de la investigación fue modelar matemáticamente el perfil de viscosidad de formulaciones libres de gluten que contenían almidón de papa y harinas de kañiwa (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y tarwi (*Lupinus mutabilis*). La formulación control (C) consistió en almidón de papa (100%), azúcar (40%) y sal (1%). El almidón de papa se sustituyó al 50% por a) harina de kañiwa (K50), b) harina de tarwi (T50) y c) una mezcla de ambas harinas (K25T25). Así mismo, todas las formulaciones fueron evaluadas con y sin la adición de goma xantana (1%). Las propiedades de pasta se determinaron en un analizador rápido de viscosidad (RVA 4500, Perten) y las propiedades térmicas de las formulaciones sin la adición de goma xantana por DSC (Multi-Cell, TA Instruments). La curva de pasting se dividió en tres partes. La primera parte de la curva que comprende hasta la obtención de la viscosidad pico se modeló utilizando la ecuación de Hill modificada (parámetros R y S); la segunda y tercera parte de la curva que comprenden hasta la viscosidad mínima y viscosidad final, respectivamente, se modelaron utilizando la ecuación de Gompertz (parámetros M_{1,2}, V_{max1,2} y X_{1,2}). Se evidenció que la adición de harinas de granos andinos a la formulación disminuyó la entalpía de gelatinización (3,69 – 4,08 J/g) con respecto al control (7,28 J/g). En el RVA, la adición de 1% de goma xantana redujo la viscosidad pico en un 16,6% en la formulación C, sin embargo, en la formulación con harina de kañiwa (K50 y K25T25) el efecto fue contrario, ya que la viscosidad de pico se incrementó en un 24%. La ecuación de Hill modificada modeló correctamente la primera parte de la curva de viscosidad (R²: 0,999) y mostró que el coeficiente R, que es el tiempo necesario para lograr el 50% de la viscosidad máxima, se incrementó significativamente en 0,43 minutos cuando a la formulación C se adiciona goma xantana; mientras que, para el caso de las formulaciones con harinas de granos andinos, el valor de R fue similar en las formulaciones con y sin goma xantana. En relación al parámetro S, el cual explica la tasa de hinchamiento, la adición de goma xantana disminuyó la tasa de hinchamiento en un 19% en la formulación C e incrementó la tasa de hinchamiento entre un 26 y 23% en las formulaciones K50 y K25T25, respectivamente. La ecuación Gompertz modeló correctamente la segunda y tercera parte de la curva de pasting (R²: 0,996 – 0,999) y los parámetros obtenidos M_{1,2} y V_{max1,2}, expresaron la cantidad asintótica de caída o aumento de viscosidad, así como la tasa máxima de disminución o aumento de la viscosidad, para cada porción de la curva. La formulación con harina de kañiwa (K50) presentó la menor velocidad en el proceso de retrogradación, lo cual sería beneficioso para los productos terminados. Las ecuaciones propuestas permiten obtener información valiosa en relación a la velocidad de gelatinización, ruptura y retrogradación que experimentan los almidones y podrían ser



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

utilizadas para formular mezclas con perfiles de viscosidad deseados.

Palabras Clave: Kañiwa, Tarwi, RVA, Gompertz, Hill.



Influencia de la temperatura en el proceso de hidratación de poroto mung, *Vigna radiata* (L.) Wilczek

PALAVECINO PM (1,2), GARCÍA RL (3), BUSTAMANTE BRIZUELA MT (3), BRAUN A (4), LEÓN AE (1),
RIBOTTA PD (1,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (CONICET-UNC), Juan Filloy s/n, Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas (UNVM) Arturo Jauretche 1555, Villa María, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC), Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina
- (4) Cono S.A., Córdoba, Argentina.
pmpalavecino@agro.unc.edu.ar

El poroto mung, *Vigna radiata* (L.) Wilczek, es una importante leguminosa cultivada principalmente en Asia, donde complementa las dietas a base de cereales con una gran proporción de proteínas. La producción en Argentina se concentra en el noreste de Córdoba y se destina a la exportación de aquellas partidas con alto poder germinativo que se emplean para producir brotes. Las semillas restantes deben ser revalorizadas y para ello se debe estudiar el proceso de hidratación de las mismas ya que es clave en el procesamiento posterior. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura y tiempo en la cinética de hidratación de porotos mung. Para ello se colocaron los granos con agua en exceso con temperatura controlada mediante un baño termostático a 10, 30, 45, 55 y 65°C. Durante las 24 horas de hidratación se registró el peso masa de los granos y se obtuvieron imágenes digitales, así como también se los fotografió. El cambio en el contenido de humedad de los granos se ajustó mediante regresión no lineal a la ecuación de empírica no exponencial de Pelleg. A su vez, las imágenes fueron procesadas con el software ImageJ para obtener parámetros de tamaño y forma. Los granos mostraron absorciones de agua máximos de entre 120 y 148 %. Los parámetros del modelo de Pelleg k_1 y k_2 , resultaron ser 306,2 s y 0,0033 para la hidratación a 10°C; 139,8 s y 0,0039 a 30°C; 55,4 s y 0,0054 a 45°C; 31,4 s y 0,0062 a 55°C; y 30,8 s y 0,0087 a 65°C. La drástica disminución del parámetro k_1 demostró que la temperatura tuvo un efecto significativo en la hidratación de los porotos al aumentar la velocidad del proceso a temperaturas más altas. Cabe señalar que a 65°C el grano comenzó a brotar en las primeras horas de proceso por lo que se descartó esta como una temperatura válida de hidratación. El análisis de imágenes mostró como el diámetro equivalente inicial fue de $4,8 \pm 0,1$ mm y la relación de aspecto del elipsoide (eje mayor/eje menor) fue 1,31. Ambos parámetros aumentaron hasta aproximadamente 8,1 mm y 1,47, respectivamente, para todas las temperaturas ensayadas. Esto indica que el tamaño de los granos creció rápidamente de manera drástica su tamaño con una elongación más pronunciada en el eje mayor que en el menor, acentuando su forma elipsoidal. Se puede concluir que el proceso de hidratación de porotos mung es dependiente del tiempo y la temperatura, aunque el tamaño, la forma y la cantidad de agua absorbida al final del proceso sea similar en todas las condiciones analizadas. Esto nos permite seleccionar la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

temperatura de trabajo en función del tiempo que requerirá la hidratación y viceversa, brindando una ventaja estratégica en aplicaciones posteriores.

Palabras Clave: cinética de hidratación, ecuación de Pelleg, análisis de imágenes, ImageJ.



Modificación de harina de arroz mediante ozonización en lecho fluidizado descendente y su efecto en las propiedades tecnológicas de muffins

PALAVECINO PM (1,2), GARCÍA RL (3), BUSTAMANTE BRIZUELA MT (3), RIBOTTA PD (1,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (CONICET-UNC), Juan Filloy s/n, Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas (UNVM) Arturo Jauretche 1555, Villa María, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC), Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina
pmpalavecino@agro.unc.edu.ar

El arroz constituye uno de los alimentos más consumidos por la población mundial. Debido a que no posee gluten, la harina de arroz puede ser utilizada para la elaboración de productos destinados a personas con enfermedades celíacas o sensibles al gluten. El principal componente de la harina de arroz es el almidón y su modificación permite ampliar sus usos. La ozonización es un proceso simple, de bajo costo, amigable con el medio ambiente y fácilmente adoptable por la industria. En el presente trabajo se analizaron los cambios fisicoquímicos resultantes del proceso de ozonización mediante lecho fluidizado descendente de harina de arroz y se evaluó su influencia en las propiedades tecnológicas de muffins libres de gluten. La harina de arroz fue obtenida mediante molienda de granos pulidos utilizando un molino de martillo y cernido con tamiz de 149 μm . El proceso de oxidación se realizó mediante el uso de un generador de ozono (con caudal constante de 1 L/min) acoplado en contracorriente a un reactor de lecho fluidizado de flujo descendente. Para el análisis del sistema se aplicó un diseño factorial completo con dos niveles modificando la concentración de ozono de entrada (20 y 32 mg/mL), flujo másico de material (10 y 15 g/min) y el tiempo de residencia (0,6 y 1,2 s). Se midieron parámetros de relevancia para la fluidodinámica del sistema. La harina presentó una humedad del 11,3%, densidad aireada de 573 kg m⁻³, densidad empacada de 824 kg m⁻³ e índice de Hausner de 1,44. La capacidad de retención de agua, de aceite y de agua alcalina de las muestras tratadas no presentaron diferencias significativas con la harina nativa. En cambio, los perfiles de viscosidad medidos mediante RVA (Rapid Visco Analyzer) mostraron cambios provocados por el tratamiento. Específicamente, se observaron menores valores de viscosidad pico y viscosidad final en las muestras ozonizadas. Posteriormente se elaboraron muffins libres de gluten a base de harina de arroz comercial con 20% de reemplazo de harina ozonizada. Se observó una ligera disminución en el volumen específico de los muffins y en el color de la miga, particularmente en el parámetro b* (amarillo de la escala CIELAB) en aquellas muestras con tratamientos más intensos. Estas muestras también resultaron en productos con mayor firmeza y cohesividad al día 1 pero menor al día 14 comparadas con mezclas elaboradas con harinas con un menor tiempo de contacto con ozono; y en el análisis de imágenes se observó menor cantidad de alveolos, pero de mayor tamaño. Los resultados, si bien iniciales, permiten concluir que el proceso de ozonización mediante lecho fluidizado



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

descendente generó cambios en las propiedades de las harinas de arroz los que afectaron la calidad de los productos elaborados con mezclas de harinas nativas y modificadas. Es necesario ampliar el rango de tratamiento y profundizar en las modificaciones fisicoquímicas de las harinas.

Palabras Clave: textura, RVA, batidos, almidón modificado, libre de gluten.



Efecto de la aplicación de tratamientos térmicos asistidos por altas presiones hidrostáticas sobre la estabilidad térmica y la microestructura de músculo Superficial pectoralis vacuno

SPERONI F (1,2), SILVA PAZ RJ (3), VAUDAGNA SR (2,4), SZERMAN N (2,4)

- (1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CONICET-UNLP-CIC) Calle 47, La Plata, Buenos Aires, Argentina
- (2) CONICET, Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina.
- (3) EP. Ing. de Industrias Alimentarias, FIA, UPeU, Perú.
- (4) Instituto Tecnología de Alimentos (ITA); Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTeSAS) UEDD INTA-CONICET. De los Reseros y Las Cabañas S/N, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
szerman.natalia@inta.gob.ar

El procesamiento térmico asistido por altas presiones hidrostáticas (APH) permite tanto un calentamiento como un enfriamiento rápido y uniforme durante las etapas de compresión y descompresión. De esta manera, los tiempos de proceso y la temperatura del producto se reducen en relación a los procesos térmicos convencionales; conservándose o mejorándose la calidad del alimento. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de tratamientos térmicos moderados asistidos por APH y el marinado con KCl/NaCl sobre la estabilidad térmica de las proteínas miofibrilares y la microestructura de músculo Superficial pectoralis bovino. Se aplicó un diseño factorial completamente aleatorizado (2x2x3) cuyos factores fueron: marinado [muestras marinadas MM, muestras no marinadas MNM; KCl:NaCl 2:1 al 1%(p/p), temperatura durante APH (50 y 70°C) y presión (0,1; 200 y 300MPa). Muestras de 30x20x100mm se trataron en un equipo Stansted Fluid Power Ltd. Mod. Iso-Lab FPG9400:922. Luego de 72h (1,5±1,0°C), se estudió la estabilidad térmica mediante calorimetría diferencial de barrido en un equipo Perkin-Elmer Pyris1-DSC y la microestructura, luego de la tinción con hematoxilina-eosina, con un microscopio óptico Nikon Eclipse E200 con cámara digital. En las MNM tratadas a 50°C-0,1MPa se observó la desnaturalización de la miosina. La actina se desnaturalizó parcialmente a 200MPa y completamente a 300MPa, mientras que el colágeno no se afectó. A 200 y 300 MPa, se observó un pico cercano a los 58°C, que puede relacionarse con miosina. Además, a 300MPa se observó la aparición de un pico (53°C) dado por la formación de agregados. En las MM tratadas a 50°C-0,1MPa, se observaron los picos correspondientes a colágeno y actina, y la miosina parcialmente desnaturalizada. A 200MPa, miosina, actina, colágeno y proteínas sarcoplásmicas fueron parcialmente desnaturalizadas. Las proteínas miofibrilares fueron más sensibles a la desnaturalización debido a la presencia de sales. A 300MPa, la actina se desnaturalizó completamente y el colágeno no se afectó. Se observaron los picos a 53°C (agregados) y a 58°C (miosina). En las MNM y MM tratadas a 70°C-0,1MPa, se observó desnaturalización total de las proteínas presentes. A 200 y 300MPa, únicamente se observó el pico correspondiente al colágeno. Las fibras de las MNM tratadas a 50°C se observaron más hinchadas, con reducción de espacios interfibras, con el incremento de 0,1 a 300MPa, asociado a una mayor retención de agua o



desorganización del tejido. Las tratadas a 70°C presentan mayor ruptura, y mayor área de fibra. Con la adición de sales, tanto en muestras tratadas a 50 como a 70°C a 200 y 300 MPa, disminuyó la ruptura de las fibras, presentando una estructura más homogénea, en comparación a las tratadas a 0,1MPa. El incremento de la presión a 300 MPa, disminuyó el área de las fibras y aumentó los espacios interfibras. Los tratamientos de APH y la incorporación de sales modificaron la microestructura y la estabilidad térmica de las proteínas, lo cual puede tener implicancias en la calidad del producto, por ejemplo en su ternura y jugosidad.

Palabras Clave: estabilidad térmica, microestructura, proteínas cárnicas, altas presiones hidrostáticas.



Optimización de la extracción de sustancias pécticas de naranjos amargos (*Citrus x aurantium*) de árboles ornamentales cultivados en la ciudad de Azul (Buenos Aires, Argentina)

LABORDE MB (1,2), MUSSI M (2), NESPRÍAS KR (2,3,4), PAGANO AM (2)

- (1) CONICET, Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina.
- (2) Facultad de Ingeniería, UNICEN, Av. del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Facultad de Agronomía, UNICEN, República de Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (4) CICPBA, Calle 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

mariana.laborde@fio.unicen.edu.ar

La pectina, una mezcla compleja de polisacáridos compuesta principalmente de ácido D-galacturónico y azúcares neutros, se emplea como espesante, estabilizador, agente gelificante y emulsionante en alimentos y como vehículo de administración de fármacos. La producción comercial de pectina utiliza cáscaras de cítricos, orujo de manzana y pulpa de remolacha azucarera, residuales de la industria alimenticia. En la localidad de Azul (Buenos Aires, Argentina) existen plantaciones de árboles ornamentales (*Citrus x aurantium*) llamado naranjo agrio o amargo (NA), cuya fruta no se utiliza como comestible. En este trabajo se propone revalorizar este recurso como nueva fuente para la producción de pectina mediante métodos de extracción ecológicos. Del análisis de información bibliográfica, las variables principales que afectan el rendimiento de pectinas en la extracción con solvente de matrices vegetales son la temperatura y el tiempo, así como la fracción de solvente por unidad de masa de sólido, entre otros. El presente estudio se realizó en base a un diseño compuesto central (DCC) considerando 2 factores a 3 niveles, aleatorizado, sin bloques, incluyendo 5 puntos centrales y con un nivel de significancia de 0,05. Se consideraron las siguientes variables independientes: temperatura (T, rango: 70-90 °C) y tiempo de extracción (t, rango: 60-120 min). Estos rangos se establecieron en base a datos bibliográficos y pruebas preliminares. Se utilizaron cáscaras de frutos maduros de NA. Como solvente verde se usó etanol (98%) en una razón de volumen por unidad de masa de sólido de 20 mL/g. El sistema se filtró en dos capas de gasa, la solución se centrifugó a 4000 rpm durante 15 min y la pectina se precipitó con etanol al 98% (1,5:1, v/v). Luego de 20 h a 5 ± 2 °C, el gel se lavó dos veces con etanol y se secó a 50 °C durante 16 h. El rendimiento porcentual estuvo entre 4,838 y 11,54%, evidenciando influencia significativa por lo menos de algún factor del diseño experimental. El análisis de la varianza (ANOVA) confirmó efecto significativo ($p < 0,05$) de los términos cuadráticos de la temperatura (T) y del tiempo de extracción (t). El modelo de rendimiento (R) de extracción dependiente de los factores del proceso, determinado mediante la aplicación de la metodología de superficie de respuesta (RSM), quedó definido según la ecuación: $R = -147,8 + 0,493 \times t + 3,41 \times T - 0,002326 \times t^2 - 0,02017 \times T^2 - 0,00141 \times t \times T$. Como resultado del análisis de optimización realizado a fin de maximizar el rendimiento, se obtuvieron los siguientes valores para las variables independientes: rendimiento máximo de 11,578 % para un tiempo de extracción de 81,1 min a una temperatura de 81,8 °C. Desde el punto de vista práctico, considerando el rango de variación de la variable temperatura en el sistema experimental (± 3 °C), se establecieron como valores óptimos una



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

temperatura de 80 °C y un tiempo de 81 min, alcanzándose un rendimiento máximo de 11,58%, con una deseabilidad $d=1$.

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto 03-PEIDYT-10A: “Aprovechamiento Integral Sustentable de Cítricos Ornamentales de la Ciudad de Azul”.

Palabras Clave: *Citrus x aurantium*, extracción de pectinas, valor agregado, naranjos ornamentales, optimización del rendimiento.



Obtención de microestructuras porosas a partir almidón de maíz y arveja

PILONI RV (1), BARRERA GN (1), RIBOTTA PD (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET-UNC), Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina
rpiloni@agro.unc.edu.ar

Los métodos de protección de compuestos bioactivos basados en bio-adsorbentes son tecnologías que se fundamentan en la obtención de partículas porosas con una gran superficie específica, y en la incorporación de los componentes de interés en ellas. El objetivo de este estudio fue analizar la capacidad de diferentes almidones para la obtención de micropartículas porosas mediante atomización de sus suspensiones previamente gelatinizadas. Se utilizó almidón de maíz nativo (M) y pregelatinizado (MP) y almidón de arveja (A). Los almidones se caracterizaron mediante perfil de viscosidad (RVA). Las micropartículas porosas se obtuvieron por gelatinización de las dispersiones en agua (90°C por 15 min) y atomización (boquilla de doble fluido) sobre una solución de etanol 96%. Se analizó el efecto de homogeneización de las dispersiones gelatinizadas mediante un homogeneizador de alta velocidad y cizalla (ULTRA- TURRAX®) (UT). El material atomizado se recolectó, filtró, y secó de dos formas: estufa de circulación de aire (E) a 55°C, y liofilización (L). Las microestructuras porosas de almidón (ME, ML, MUT-E, MUT-L, MPE, MPL, MPUT-E, MPUT-L, AE, AL, A UT-E, AUT-L) se observaron por SEM y se determinaron sus capacidades de absorción de agua (AbsH₂O) y aceite (AbsAc). Las dispersiones del almidón M presentaron mayores valores de viscosidad que las producidas con MP y A. Durante el periodo de enfriamiento, el incremento de la viscosidad de las pastas de M y MP fue menor que la de A. Las micropartículas ME, ML, AE y AL obtenidas a partir de las suspensiones gelatinizadas sin agitación presentaron estructuras densas, sin poros, lo que se identificó como gránulos remanentes con amilosa adherida a su superficie. Por el contrario, la muestra MPL presentó una estructura superficial de apariencia porosa, aunque se observaron regiones densas constituyendo las microestructuras. La muestra MPE exhibió una estructura compacta, probablemente asociada al colapso de los poros durante el secado con aire caliente. Respecto al efecto de la homogeneización a alta velocidad, las micropartículas MUT-E y MUT-L no presentaron cambios. Sin embargo, MPUT-E, MPUT-L, AUT-E y AUT-L presentaron una estructura superficial porosa y resultaron más redondeadas y menos aglomeradas. Se observó un colapso parcial de la estructura porosa por efecto del secado en estufa. La deshidratación mediante liofilización incrementó las capacidades de absorción (agua y aceite) de las muestras sin homogeneización, con excepción de AbsH₂O de MP que no se vio afectada. El proceso de homogeneización de las dispersiones aumentó los valores de AbsAc (entre 30 y 300 % de aumento) de todas las muestras analizadas; mientras que hizo lo propio con la AbsH₂O de las muestras de A (564 a 797 %) y M (590 a 612 %), pero no afectó la de MP. Los resultados muestran que es posible obtener microestructuras porosas a partir de almidón de arveja y maíz pregelatinizado. Por otro lado, se constató que el proceso de homogeneización y deshidratación mediante liofilización favorecen la obtención de materiales con mayor capacidad de absorción.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: almidón, microestructuras porosas, atomización.



Un enfoque sostenible y resiliente para abordar la trazabilidad en la cadena de suministro de la carne

SCHMIDT BV (1), MORENO MS (1)

(1) PLAPIQUI, Camino La Carrindanga km 7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

bschmidt@plapiqui.edu.ar

smoreno@plapiqui.edu.ar

En respuesta a la creciente exigencia de los consumidores por alimentos inocuos y a la mayor preocupación por el cuidado del medio ambiente, se ha comenzado a abordar los conceptos de trazabilidad y sostenibilidad de forma integrada en los modelos de optimización. Por otro lado, debido a la alta incertidumbre presente en las cadenas alimentarias, el empleo de estrategias de resiliencia para el manejo del riesgo ha cobrado notoriedad luego del COVID-19, con fin de garantizar su funcionamiento frente a interrupciones imprevistas. En este contexto, este trabajo tiene como objetivo optimizar la trazabilidad durante la producción sostenible de productos cárnicos enfrentando disrupciones internas y externas a la Cadena de Suministro de la Carne (CSC). El problema se formula como un modelo posibilista multiobjetivo de Programación Mixta Entera Lineal (MILP) basado en escenarios, que busca minimizar simultáneamente la dispersión de lotes y las emisiones de CO₂ y maximizar los beneficios totales, considerando incertidumbre en la demanda y costos de la CSC e implementando estrategias de resiliencia como el abastecimiento múltiple y la sustitución de productos. La CSC estudiada está conformada por cuatro niveles. Las granjas que pueden criar una o varias especies animales de forma extensiva o intensiva, presentando emisiones y costos diferenciados. Los frigoríficos donde se faenan uno o más tipos de animales, generando los lotes de medias reses. Los establecimientos donde se lleva a cabo el desarmado para generar los lotes de materias primas, que luego se mezclan para armar los lotes de producto. Y los minoristas que demandan los productos. La formulación permite determinar los actores que participan, el número y tamaño de lotes generados en cada eslabón de la CSC y, rastrear la granja que provee al frigorífico que genera un dado lote de animal que forma parte de un dado lote de producto entregado a un determinado minorista representando, de esta manera, su trazabilidad. Para resolver el modelo se emplea el método de programación por metas extendido, obteniendo intervalos de soluciones delimitados por el enfoque optimista y pesimista. En el enfoque optimista, cuando una inundación afecta la granja de cría intensiva de cerdos, se selecciona la granja de cría extensiva para proveerlos lo que genera menores emisiones y, si bien su precio es mayor, se obtienen menores costos de transporte. En caso de que un incendio afecte la granja de cría intensiva de vaca, un frigorífico bovino y un minorista, se recurre a la granja de cría extensiva para abastecer el mínimo de demanda de bovino y se completa la capacidad de transporte con cerdo. Aunque se generan mayores costos y emisiones debido al transporte y para las vacas en esta granja, se logra satisfacer la demanda de productos que requieren esta carne. Cuando ocurre la contaminación física de un producto que puede ser reemplazado, este se sustituye por un producto similar evitando así pérdidas en las ventas. Se evidencia la capacidad de la CSC de lidiar con las disrupciones, adoptando diferentes configuraciones para



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

mantener su funcionalidad.

Palabras Clave: Dispersión por Lotes, Incertidumbre, Disrupción, Optimización, MILP.



Selección de un método rápido para humidificación de obleas

ESPINDOLA JE (1), L. REYNA MUSSO L (1)

(1) Dpto. Química Industrial y Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Velez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.

jesusepindola@mi.unc.edu.ar

El Código Alimentario Argentino entiende como oblea al producto elaborado con una masa constituida fundamentalmente por harina y agua, obtenida por calentamiento rápido entre dos láminas metálicas o en moldes apropiados. Es un producto frágil que presenta dificultades tecnológicas para su manipulación en etapas de valor agregado, como ser relleno y cobertura. La humedad de la oblea a la salida del horno se encuentra entre 0,5% y 1%. Por estarazón se requiere humidificar el producto hasta alcanzar valores de humedad entre 7 y 9%. Los objetivos del trabajo fueron: a) Obtener una oblea con un porcentaje de humedad de $8 \pm 1\%$ y porcentaje de unidades dañadas $< 10\%$; b) Identificar si existen alteraciones físicas en la muestra; c) Seleccionar un método de humidificación; d) Reducir el tiempo de operación. Se trabajó con obleas de forma cilíndrica hueca con una base plana de un diámetro de 3,1 cm, altura de 0,8 cm y espesor de pared de 0,15 cm. Los métodos de operación empleados fueron: 1) túnel de humidificación con un tiempo de operación de 45s y un caudal de 350 mL/min; 2) humidificación en cámara por vapor saturado con un tiempo de operación de 60 m; 3) cámara de humidificación a escala piloto mediante equipo generador de niebla por ultrasonido con termohigrómetro con registrador de temperatura y humedad con un tiempo de operación de 90s y caudal de 4,16 mL/min en un volumen de cámara es de 0.024 m³. Cada muestreo estaba dispuesto de 40 obleas y se llevaron a cabo un total de 100 ensayos en tiempos de operación de: 45 s, 60 s, 90 s, 120 s, 150 s, 180 s, 210 s, 240 s, 270 s, 300 s con una humedad de cámara del 95% y la relación humedad-tiempo con mejor aproximación a las especificaciones requeridas fue de 90s. Mediante los tres métodos se alcanza el valor de la humedad requerido. Aunque, se identifica una rotura en el interior de la muestra de forma de grieta longitudinal con una mayor repetibilidad en el método N°1. Para cada método el porcentaje de unidades dañadas fue: 1) 50%; 2) $< 5\%$; 3) 7%. En el método 3 se alcanzó la humedad requerida y se identificó que la grieta se formaba en las obleas que se encontraban ubicadas bajo el área de ingreso del caudal de niebla a la cámara. En conclusión, se logró obtener un producto que cumpla con las especificaciones requeridas de humedad y bajo número de unidades dañadas para asegurar valores aceptables en procesos de relleno y cobertura. El método de humidificación mediante el equipo generador de niebla en la cámara de simulación combina las ventajas de los métodos N°1 (rapidez) y N°2 (estabilidad), aunque se requiere realizar el escalamiento del proceso. Por último, se identificó que la grieta se produce por el contacto directo de manera brusca entre el agua líquida y la oblea, aumentando el número de unidades dañadas cuando hay una mayor masa de agua disponible para transferirse en el sistema.

Palabras Clave: Oblea, Humedad, Grieta, Niebla.



Ultrafiltración como método de clarificación en sidra y su impacto en los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y contenido de polifenoles

ROCHA-PARRA DF (1), TARIFA MC (1), TARABORELLI C (1), BONGIOVANI N (1), MARTÍNEZ R (1),
ROCHA-PARRA F (1), LAIGLECIA J (1), ITURMENDI F (1)

(1) Universidad Nacional de Río Negro, CIT Río Negro, 9 de Julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

fiturmendi@unrn.edu.ar

La ultrafiltración (UF) es una operación física de separación por membranas que generalmente se emplea en la industria de jugos para la clarificación y retención de materiales que deterioren la calidad del producto. A diferencia del jugo, la sidra es mucho más compleja debido a la presencia de levaduras y alcohol que provienen del proceso de fermentación, y en ocasiones, residuos de coadyuvantes de la clarificación. Los productos que habitualmente se utilizan para la clarificación son proteínas (gelatina y caseína), tanino enológico y bentonita. Por lo tanto, una tecnología más sofisticada, como la UF, permitiría obtener productos más estables y limpios disminuyendo la cantidad de conservantes agregados. Los polifenoles comprenden una familia de compuestos presentes en los caldos de sidra que inciden en sus características sensoriales, principalmente por su aporte en astringencia y amargor. De acuerdo con las características de las membranas utilizadas (material, configuración y tamaño de poro) variará la cantidad y tipo de partículas retenidas y las características del producto final. De esta manera, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la incidencia de la UF sobre diferentes parámetros que inciden sobre la calidad de los caldos de sidra. Se trabajó con un equipo de UF a escala piloto con una membrana comercial de fluoruro de polivinilideno (PVDF) de 0,2 μm de diámetro de poro. Se realizaron determinaciones fisicoquímicas sobre el caldo inicial y el permeado, analizándose azúcares reductores (método de Fehling), polifenoles totales (método de Folin-Ciocalteu), acidez total (expresada en unidades de ácido málico), grados Brix (refractometría), grados Baumé (hidrómetro de triple escala), turbidez (turbidímetro portátil) y pH (pH-metro portátil). Por otro lado, se estudió el impacto de la UF sobre la calidad microbiológica del producto final, para esto se llevó a cabo el recuento de heterótrofos en placa en medio Plate Count Agar (PCA, 48 h a 37°C) y de hongos en agar extracto de levadura-glucosa-cloranfenicol (YGC por sus siglas en inglés, 5 días a 25°C). Se pudo verificar que se obtiene una disminución significativa de la turbidez (NTU) y grados Baumé (°Be) en el permeado debido a la retención de los sólidos disueltos. En cuanto a la acidez total, volátil, contenido de azúcares reductores, grados Brix y el pH no se observaron diferencias significativas entre el permeado y el caldo inicial. Los resultados del análisis de los polifenoles, revelaron que el permeado mantuvo en un 87% estos compuestos. En cuanto a los parámetros microbiológicos, como era de esperarse, se redujo significativamente la carga microbiana como consecuencia de su retención en las membranas. Esto podría contribuir a disminuir la concentración de conservantes utilizados tales como los sulfitos. En conclusión, del proceso de UF se obtienen caldos de sidra más estables a nivel fisicoquímico y microbiológico, y además, incidiendo posiblemente en mayor aceptación a nivel



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

sensorial debido a que se le quita la astringencia y amargor.

Palabras Clave: sidra ultrafiltrada, separación por membranas, retención de compuestos, estabilización de productos.



Metodología de Taguchi en la extracción alcalina de proteínas del BSG

CAMINA J (2), HEIM N (2), CONSTENLA D (1,2) BORRONI V (3), PÉREZ E (1,2)

- (1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
- (2) Planta Piloto de Ingeniería Química – PLAPIQUI (UNS – CONICET), Bahía Blanca, Argentina.
- (3) Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología – (ITPN – UBA – CONICET), Buenos Aires, Argentina
eperez@plapiqui.edu.ar

El grano agotado de cebada malteada (bagazo, BSG) es el principal subproducto del proceso de elaboración de cerveza, se generan en promedio 20 kg de granos agotados por cada 100 litros de cerveza producida. Contienen compuestos nutricionalmente atractivos, siendo alta la concentración de proteínas y fibras (~20 y 70% en base seca, respectivamente) lo que lo convierte en materia prima ideal para la elaboración de productos de valor agregado. Sin embargo, la optimización del proceso de recuperación de las proteínas continúa en estudio para obtener un proceso que sea económicamente rentable. El objetivo de este trabajo fue evaluar la mejor combinación de condiciones operativas para maximizar la extracción de proteínas del BSG por el método alcalino a escala laboratorio. Muestras de BSG, variedad Pilsen fueron secadas en un secadero rotatorio a 60°C y molidas con un molinillo de cuchilla horizontal. El tamaño de partícula y la distribución de tamaño fueron caracterizados usando un Horiba LA-910. El diámetro promedio fue 517,39 μm . Las extracciones se realizaron en medio alcalino (NaOH 0,1M) y una subsiguiente precipitación con ácido cítrico (2M) al punto isoeléctrico. Los ensayos de extracción se llevaron en sistema batch encamisado, termostatzado mediante un baño de circulación de agua y agitado con un impulsador a varilla tipo hélice montado verticalmente y centrado. En su construcción se siguieron las relaciones geométricas recomendadas en la literatura para un sistema agitado. Se seleccionó un arreglo ortogonal L_9 (Taguchi) para los experimentos con 4 factores y 3 niveles: temperatura (25, 40 y 60 °C), tiempo de extracción (60, 120 y 180 min), relación sólido:líquido (5, 9 y 16%) y velocidad de agitación (200, 250 y 300 rpm). El factor de respuesta fue la relación de rendimiento de proteína recuperada, expresada como el porcentaje del componente extraído de la extracción alcalina en relación con la cantidad total originalmente presente en la muestra. Los extractos obtenidos fueron liofilizados para su conservación. A su vez se midió el color (CIELAB) de todos los extractos. El contenido inicial de proteína del BSG fue 18,39% en base seca (b.s). Se obtuvo una cantidad de extracto de 7,76-15,99 g extracto seco/100 g de BSG (b.s.); por su parte, la mínima y máxima relación de proteína recuperada fue de 19,34 y 46,68%, respectivamente. La variable relación sólido:líquido ($p < 0,0001$) afectó de manera significativa la relación de proteínas recuperadas. A partir del modelo se obtuvieron los siguientes parámetros óptimos: temperatura = 60 °C; tiempo de tratamiento = 60 min; relación sólido:líquido = 5% y velocidad de agitación = 200 rpm. Para las condiciones óptimas la máxima relación de proteína recuperada fue de $41,94 \pm 1,41\%$. Todos los extractos mostraron valores de luminosidad (L^*) mayor al 56%. Los valores de a^* y b^* fueron ambos positivos en todos los casos, ubicándose en el cuadrante amarillo/rojizo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

Palabras Clave: Proteína BSG, extracción alcalina, Taguchi.



Isotermas de adsorción de Moringa oleífera cultivada en laprovincia de Misiones

BENITEZ JB (1,2), YACULOWSKI, SU (1) Y SCIPIONI GP (1,2)

(1) UNaM-FCEQyN, Félix de Azara 1551, Posadas, Misiones, Argentina.

(2) IMAM, UNaM, CONICET, Posadas, Misiones, Argentina.

julietabeatriz.benitez@gmail.com

yaculowskisantiago@gmail.com

gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

Moringa oleifera Lam (MO) es un árbol de interés agroindustrial, cuyas hojas, semillas y flores son utilizadas como alimentos y como fuentes de fitoquímicos valiosos. La MO fue incluida en el Código Alimentario Argentino en 2016. Se comercializan sus hojas deshidratadas y trituradas en forma individual o formando mezclas con yerba mate (96 % de yerba mate y 4 % de hojas secas de MO). El secado es un método de conservación basado en la disminución de la actividad acuosa de los alimentos para prolongar el período de vida útil. En MO cultivada en Misiones la información sobre la ganancia de humedad durante el estacionamiento natural es escasa. El objetivo del presente trabajo fue obtener las humedades de equilibrio a temperatura entre 20° y 50 °C de hojas de MO deshidratadas por secado convectivo y por exposición al sol. Las hojas de MO se obtuvieron de plantaciones ubicadas en zona cercana a la ciudad de Posadas. Luego de separarlas de sus ramas, fueron divididas en dos grupos. El primer grupo se secó en secadero convectivo a 60°C y el segundo grupo en la forma tradicional por exposición al sol. Posteriormente las muestras fueron distribuidas en recipientes de plástico por triplicado y expuesta a atmósferas con a_w controlada obtenidas con soluciones saturadas de LiCl, MgCl₂, Mg(NO₃)₂, NaBr, NaNO₃ y KCl, para predecir su comportamiento durante el almacenamiento. Luego de alcanzado el equilibrio, el contenido de humedad se determinó por pérdida de masa a una temperatura de 103 ± 2°C. Los datos obtenidos se ajustaron al modelo de GAB. Los valores de la humedad de monocapa (X_m) mostraron una disminución con el incremento de la temperatura desde 3,15 hasta 5,07. Los valores del parámetro C mostraron un comportamiento similar y los valores de k oscilaron entre 0,96 y 1,04. Considerando a_w de 0,6 los contenidos de humedad límites se ubican en torno al 9% p/p para ambos tipos de secados. Estos resultados indican que las isotermas corresponden a la curva sigmoideal de tipo II, en tanto que los valores de contenido de humedad se encuentran en el orden de los valores permitidos para yerba mate.

Palabras Clave: humedad de equilibrio, Moringa, hojas deshidratadas, conservación.



Evaluación de la actividad antioxidante de extractos fenólicos de cáscaras de girasol mediante el método del radical ABTS+

DURRUTY MX (1, 2), ARANDA M (1), MATEO C (1), RODRÍGUEZ M (1, 2)

- (1) Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Av. Del Valle 5737 (7400), Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
(2) CCT Tandil (CONICET), Pinto 399 (7000), Tandil, Buenos Aires, Argentina.
mariamarcelarodriguez@hotmail.com

La actividad antioxidante se determina a través de técnicas espectrofotométricas basadas en la transferencia de átomos de hidrógeno-TAH tales como ORAC y TRAP ó transferencia de electrones-TE como los ensayos CUPRAC y FRAP y los radicales DPPH y ABTS. Estos últimos, miden la capacidad de un antioxidante de reducir a un oxidante mediante un cambio en su coloración. Los ensayos TE se destacan por su simple implementación, aunque las reacciones son relativamente más lentas que en los TAH. El objetivo del presente trabajo fue analizar la actividad antioxidante de extractos fenólicos de cáscaras de girasol con características diferenciadas: híbridos de cáscara negra-SPS3120 (Syngenta) y de cáscara estriada-CF201 (Advanta), utilizando el radical ABTS+. Los extractos fenólicos se obtuvieron mediante tres extracciones consecutivas con asistencia mecánica (150 rpm) y empleando etanol 75% (relación muestra/solvente: 1/10, 1 h, 25°C). El radical ABTS+ (ácido 2,2' azinobis-3-etilbenzotiazolina-6- sulfónico) se produjo por reacción del ABTS 7 mM con persulfato de potasio 2,45 mM (relación 1:1, 16 h, 25°C, en oscuridad), sin embargo, por razones operativas, previo al ensayo la solución debe ser diluida en agua hasta una absorbancia de $0,7 \pm 0,02$. Por ello, en este estudio se determinó la concentración requerida del ABTS+ para alcanzar una absorbancia de 0,7 a través de un análisis de regresión lineal de la gráfica de las absorbancias en función de las concentraciones del radical (0-0,102 mM), a una longitud de onda de 734 nm. Se evaluó la actividad antioxidante en los extractos de SPS3120 y CF201, así como en diferentes diluciones de estos (0-105 mg/mL), medida a diferentes tiempos (1-410 min) hasta alcanzar la estabilidad de la reacción. Además, se determinó el coeficiente de inhibición (IC50) como la concentración de antioxidante necesaria para reducir el porcentaje de inhibición en un 50%. Según los resultados obtenidos, para alcanzar la absorbancia de 0,7 se requiere de una concentración de ABTS+ de 0,068 mM ($y=9,758x+0,033$; $R^2=0,997$), lo que permitirá hacer un uso eficiente del radical. La actividad antioxidante de los extractos de SPS3120 y de CF201 variaron en un rango de 65,82 a 96,25% y de 43,60 a 86,70% para tiempos de 1 y 410 min, respectivamente, con valores significativamente superiores en el híbrido SPS3120 ($p \leq 0,006$) y en el mayor tiempo de la reacción ($p \leq 0,0001$). El % de inhibición para las cinéticas de los extractos fenólicos, a distintas concentraciones, varió significativamente ($p \leq 0,05$) según el tiempo analizado en ambas cáscaras de girasol, siendo la actividad antioxidante superior en los extractos más concentrados. Asimismo, el IC50 del extracto de SPS3120 fue de 0,012 mg/mL y el de CF201 de 0,021 mg/mL, evaluado a los 410 min de la reacción. El ensayo del radical ABTS+ fue efectivo para evaluar la actividad antioxidante en los extractos de cáscaras de girasol, y la estabilidad de la reacción varió según la concentración del extracto fenólico estudiado. Si bien, para estos ensayos se define un tiempo fijo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

de medición, el mismo, debiera ser determinado experimentalmente para cada matriz, para evitar subestimar la calidad del extracto en términos de actividad antioxidante.

Palabras Clave: radical ABTS+, actividad antioxidante, fenólicos, cáscaras de girasol.



Tratamientos térmicos aplicados a goma brea: efecto sobre sus propiedades reológicas, térmicas y microestructura

QUINTERO-CERÓN JP (1), LÁZARO MARTÍNEZ JM (2), SPOTTI ML (1), FRISÓN L (1), CARRARA C (1),
SPOTTI MJ (1)

(1) Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería Química, Santiago del Estero 2829, Santa Fe Capital, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco – CONICET, Universidad de Buenos Aires, Junín 956, CABA

jupaquince@gmail.com

Se denomina goma brea (GB) al exudado vascular hidrosoluble, secretado por la corteza del chañar, brea o palo verde (*Cercidium praecox* Ruiz & Pav. ex Hook.). Sus propiedades espesantes, estabilizantes y emulsionantes, le han merecido su inclusión, desde el año 2013, en el listado de aditivos seguros del Código Alimentario Argentino. Sus aplicaciones han incluido desarrollo de microencapsulados, aditivo en la formulación de productos libres de gluten, hidrogeles y películas biodegradables. Composicionalmente, se asemeja a la gomaarábica, sin embargo, la GB, posee mayor contenido de proteínas ($75,2 \pm 0,9$ g/kg peso fresco) y parte de estas, forman complejos con polisacáridos (830 g/Kg peso fresco, xilopiranosas sustituidas). Actualmente, es escasa la información respecto a modificaciones en sus propiedades tras el procesamiento térmico; necesario en eventuales incorporaciones como aditivo alimentario, o durante su purificación y manufactura. Por tanto, la presente investigación tuvo por objeto estudiar el efecto de tratamientos térmicos sobre propiedades reológicas, térmicas y microestructura de GB. Para ello, dispersiones de GB purificada (liofilizada y en polvo, 15% p/p, 16h de hidratación previa), fueron sometidas a tratamiento con vapor fluyente (T1) (100°C, 15 min), esterilización (T2) (121 °C, 1,1 atm, 15 min) y calor seco (T3). Para esta última experiencia, 10 g de GB fueron calentadas a 110°C x 24 h. La GB purificada, fue establecida como control (GB Control). Posteriormente, las dispersiones T1 y T2 se liofilizaron. Los polvos obtenidos (GB Control, T1, T2 y T3) fueron caracterizados térmicamente mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC, Q20, TA Instruments) y análisis termogravimétrico (TGA, TGA-51, Shimadzu) en atmósfera de N₂. Las muestras fueron adheridas a cinta doble faz y recubiertas con oro (metalizador Emitech modelo K500X), posteriormente se tomaron micrografías con un microscopio electrónico de barrido (SEM, Phenom Pro) con voltajes de aceleración de 5 KV y 10 KV, a una distancia de trabajo de 2.5 ± 0.5 mm. El comportamiento de flujo, así como estudios dinámicos (barrido de amplitud a 1Hz y de frecuencia) fueron realizados a dispersiones (15% p/p, 16 h de hidratación) de GB tratadas térmicamente o no (25°C, geometría plato-plato), en un reómetro HAAKETM MARSTM 60 (Thermo Scientific™). Los resultados de DSC mostraron, que las muestras tratadas experimentaron cambios conformacionales y estructurales como resultado del tratamiento con calor húmedo o seco. Así como, incremento en la estabilidad térmica (TGA) del polímero en T3. En lo que respecta a microestructura, GB Control y T3, presentaron superficies más homogéneas, uniformes y compactas que T1 y T2. El índice de comportamiento de flujo (n) de todas las muestras fue menor a 1, propio de un comportamiento



pseudoplástico, que fue modelado y ajustado ($R^2 = 0,999$) a la ley de potencia. En cuanto al índice de consistencia (k), este fue menor en T1 y T2, respecto a GB Control y T3, indicando modificaciones en sus propiedades funcionales. El rango viscoelástico lineal (2%) permitió obtener el espectro mecánico; al respecto, el módulo elástico (G') fue superior al viscoso (G'') en todas las muestras y frecuencias evaluadas.

Palabras Clave: polímero, espectro mecánico, micrografía, estabilidad térmica.



Desarrollo y evaluación de recubrimientos con capacidad antimicrobiana y antibiofilm para la industria láctea

ABARCA RL (1), MACÍAS CA (2), GÓMEZ ML (1), GONZÁLEZ RC (2), ARTUNDUAGA A, CARRILLO BL (2)

- (1) Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile.
- (2) Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Av. Julio Sarrazín s/n, Valdivia, Chile.
romina.abarca@uc.cl

Uno de los grandes retos de la industria alimentaria, en particular de las industrias de procesamiento de alimentos perecederos, como la industria láctea, es la conservación, es decir, evitar la proliferación de microorganismos que descomponen los alimentos, generando pérdidas económicas y graves daños a los consumidores. Es relevante atacar la contaminación y las diversas formas de propagación, lo cual se puede hacer de diferentes maneras, desde el tratamiento a las materias primas, en los sistemas de envasado de los alimentos, así como con la generación de recubrimientos con capacidad de inhibir biofilm generados por bacterias patógenas en maquinarias y equipamientos de la industria del procesamiento. En este trabajo se estudiaron específicamente las bacterias patógenas *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* con el objetivo de contrarrestar la contaminación que producen, así como la generación de biofilm que ha sido identificado frecuentemente en la industria láctea. Los biofilms son comunidades de microorganismos que crecen en matrices de exopolisacáridos comúnmente adheridos a una superficie o material inerte, aunque en algunos casos también puede ser en materia viva. Las biopelículas pueden estar formadas por uno o más tipos de bacterias. En general, la industria alimentaria es muy susceptible a la formación de biopelículas, lo que se convierte en un riesgo asociado a la transformación de materias primas y al procesamiento/producción de alimentos. Por ende, se presentarán los principales resultados de la obtención y caracterización tanto de películas biodegradables con capacidad antimicrobiana para alimentos y recubrimientos para inhibir el desarrollo de biofilm en la industria láctea. Se utilizaron matrices de Polivinil alcohol (PVA) y Poliláctico (PLA) mediante la incorporación de nisina ha demostrado tener acción preventiva a la formación de biofilm de *S.aureus* y *L.monocytogenes*, así como a la contaminación que provocan ambas. La determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) así como el método de difusión en placa (Kirby – Bauer) permitieron determinar las concentraciones de la combinación matriz-agente activo efectiva frente a los microorganismos en estudio. Los resultados mostraron una efectividad del 99,98% (3,8log) con PVA-5000 UI/ml de nisina (PVA5) y 99,99% (3,99 log) con PLA-10.000 UI/ml nisina (PLA10) para *S. aureus* y del 99,84% (2,80 log) con PVAN5 Y PLAN10 para *L.monocytogenes* durante las primeras 24 horas. Adicionalmente, se pudo observar que gran parte de la interacción entre la nisina y el polímero provoca un desplazamiento ya sea al lado hidrofóbico o hidrofílico del agente teniendo una repercusión en las propiedades físicas y químicas de las matrices obtenidas. En tal sentido, la combinación de nisina en las matrices poliméricas y la adición del glicerol como plastificante en las matrices de PVA modificaron el análisis de superficie (SEM), el ángulo de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Ingeniería

contacto, Módulo de Young, Espectroscopía Infrarroja con Transformada de Fourier (FT-IR), así como el proceso de degradación de los materiales obtenidos en sistemas de compostaje.

Los autores agradecen al proyecto Fondecyt de iniciación 11190667.

Palabras Clave: vida útil, nisina, biodegradable, antibacteriano.



Contenido de nutrientes minerales en porotos secos crudos y hervidos comercializados en Argentina

PIGHÍN A (1), CHIRILLANO A (1), CAMILLI E (1), DE LANDETA M (1)

(1) Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina.

quimicaanaliticaunlu@gmail.com

Este trabajo es parte del proyecto de investigación “Composición Nutricional de Alimentos II: Análisis de legumbres y productos derivados comercializados y consumidos en la Argentina” cuyo objetivo es la generación de datos de composición de alimentos adecuados y fiables que puedan ser incorporados en la Base de Datos y Tabla de Composición de Alimentos de la Universidad Nacional de Luján (<http://www.argenfood.unlu.edu.ar/>). Se analizaron 23 muestras de porotos secos crudos y sometidos a hervor de las variedades del *Phaseolus vulgaris* L (4 Alubias o blancos, 4 Negros, 3 Colorados y 3 Regina), *Phaseolus lunatus* L (3 Manteca), *Phaseolus coccineus* L (3 Pallares) y *Vigna angularis* (Willd) *Ohiwi* & *H. Ohashi* (3 Adzuki) adquiridas en unidades envasadas o por venta al peso en comercios de Buenos Aires. Sobre las muestras molidas se determinó humedad y se realizó la mineralización por vía seca, luego se determinaron los minerales por absorción atómica, salvo fósforo que se determinó por espectrofotometría visible. El contenido promedio y desvío estándar (base húmeda) de todas las variedades de porotos secos crudos expresado en mg cada 100 gramos de semillas fue: sodio 16,6, Potasio 1983, calcio 96,0, magnesio 191, fósforo 411, hierro 6,32, cobre 0,81, cinc 3,12 y humedad (gramos cada 100 gramos) 9,74. Para los porotos secos hervidos en agua desmineralizada fue: sodio 30,3, potasio 548, calcio 46,6, magnesio 66,5, fósforo 187, hierro 2,59, cobre 0,323, cinc 1,21 y humedad 60,9. El remojo y hervor en agua desmineralizada provocó la disminución del contenido de potasio y magnesio, mientras que no se observaron diferencias significativas (comparación de resultados en base seca ($\alpha = 0.05$) en el contenido de calcio, fósforo, hierro, cobre y cinc. Para una porción de 60 gramos de porotos secos o 120 gramos de hervidos, el contenido de cobre supera el 30% de la IDR (0.9 mg/día) y son fuente de hierro y cinc, porque su aporte supera el 15% de la IDR (14 y 7 mg/ día respectivamente). Los porotos secos crudos y hervidos sin agregado de sal son alimentos muy bajos en sodio (aporte menor a 40 mg / porción) y resulta importante su aporte de potasio y magnesio. Esto permite considerarlos alimentos aptos para ser incorporados en dietas tendientes a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares no transmisibles. El aporte de fósforo supera al 30% de la IDR (700 mg/día), pero la relación Ca/P es menor a 1, valor límite inferior de la recomendación actual, que considera que relaciones inferiores a 1 actúan como factor desencadenante de la pérdida de masa ósea. Debe destacarse, la presencia de antinutrientes como fitatos y oxalatos que reducen la digestibilidad o biodisponibilidad de algunos minerales como calcio, hierro, cobre y cinc.

Palabras Clave: legumbres secas, absorción atómica, composición de alimentos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

NUTRICIÓN Y SALUD



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**



CÓRDOBA
entre todos



Desarrollo de un enzimoimmunoensayo competitivo para la detección de maní en productos libres de gluten.

CELLERINO K (1), LÓPEZ LB (1)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

kcellerino@ffyb.uba.ar

Es cada vez mayor la existencia de grupos poblacionales con necesidades nutricionales específicas que deben ser contempladas. Entre estos se destacan los individuos con alergias alimentarias y celiaquía. Las personas celíacas deben evitar el consumo de las prolaminas del trigo, avena, cebada y centeno. Entre los ingredientes más utilizados para la formulación de productos dirigidos a estas poblaciones, se encuentran la harina de arroz (HA) y la harina de maíz (HM). En las últimas décadas la prevalencia de las alergias a alimentos se ha incrementado considerablemente y este tema constituye un desafío tanto desde el punto de vista clínico como para la industria alimentaria. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un enzimoimmunoensayo competitivo (EIC) para detectar presencia de trazas de maní en productos libres de gluten con HA y/o con HM. Se trabajó con un antisuero policlonal de conejo específico de proteínas de maní como anticuerpo primario. Para el enzimoimmunoensayo se determinó la concentración óptima de antígeno (extracto de proteínas de maní) a inmovilizar en la placa y la concentración de anticuerpo primario para ser utilizada en la competencia. Se ajustó la curva de calibración utilizando concentraciones crecientes de un extracto de producto de maní extraído con buffer Tris-HCl 0,0625 M con 3% de SDS y 2% de sulfito de sodio 0,1 M. El rango de trabajo utilizado en el EIC fue 5-140 ppm de proteínas de maní (PM) con una adecuada linealidad (R^2 : 0,9994). Se evaluaron los parámetros de validación: límite de detección (LD) y de cuantificación (LC), recuperación y precisión en el día y entre días para los EIC de maní en productos libres de gluten con HA y con HM. Para el EIC de maní en HA: el LD fue 14,0 ppm de PM, el LC fue 32,0 ppm de PM, la precisión en el día 13,0 (n=3) y entre días 12,0 (n=9). Para el EIC de HM: el LD fue 16,0 ppm de PM, el LC fue 36,0 ppm de PM, la precisión en el día 3,0 (n=3) y entre días 9,0 (n=9). Se analizaron sistemas modelo de HA y de HM con 300, 150 y 50 ppm de PM. La recuperación resultó adecuada en los tres niveles ensayados (promedio recuperaciones: HA: 101,5%, HM: 87,6%). Además, se analizaron 15 muestras comerciales dulces y saladas de productos libres de gluten con el enzimoimmunoensayo desarrollado. Se observó que el enzimoimmunoensayo se comportó acorde a lo declarado en los rótulos de los productos. En las muestras que no declaraban maní (10) o que tenían una frase de advertencia (3), los resultados fueron menores al LC del EIC. En las 2 muestras que declaraban la presencia de maní los resultados del EIC fueron superiores a 140 ppm de PM. Dado el bajo costo del enzimoimmunoensayo competitivo desarrollado se podría utilizar como método de screening para la detección de trazas de maní en alimentos libres de gluten.

Parcialmente financiado por: 20020190100121BA.

Palabras clave: ELISA, Proteínas de maní, Harina de maíz, Harina de arroz.



Evaluación *in vitro* de la actividad citotóxica y antioxidante de extractos de cáscara de nuez pecán enriquecidos en polifenoles.

RIBAS LE (1,2,3), GASSER FB (2), BARAVALLE ME (1,2,3), SAVINO GH (1), VAN DE VELDE F (3), HEIN GJ (1,2,3).

- (1) Centro de Innovación, Transferencia y Estudios para el Desarrollo de Alimentos (CITEDA), Centro Universitario Gálvez, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
- (2) Centro de Medicina Comparada, Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet-Litoral), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
lribas@cu-galvez.unl.edu.ar

Los objetivos del presente trabajo fueron: *a*) optimizar una metodología de preparación de extractos enriquecidos en compuestos fenólicos, a partir de un extracto crudo liofilizado obtenido de la cáscara de nuez pecán (*Carya illinoensis*); *b*) cuantificar el contenido de fenoles totales (FT) e identificar los compuestos fenólicos; *c*) evaluar la actividad citotóxica y la capacidad antioxidante del extracto enriquecido en una línea celular cancerígena y una línea celular normal. La preparación de los extractos enriquecidos en compuestos fenólicos (EECF) se realizó mediante cartuchos SPE de C₁₈ pre acondicionados con acetato de etilo, metanol y agua, partiendo del liofilizado obtenido por una metodología previamente optimizada por nuestro grupo. Se le eliminó el etanol a los EECF mediante evaporación, para finalmente resuspenderlo en agua. El contenido de FT se determinó mediante el método de Folin-Ciocalteu (mg de ácido gálico equivalente <AGE>/g) y el perfil de compuestos fenólicos mediante cromatografía líquida con detección por espectrometría de masas (LC-MS/MS). La evaluación de viabilidad celular se realizó sobre las líneas celulares CHO-K1 (ovario de hámster chino) y MDA-MB-231 (cáncer de mama humano) mediante el ensayo de MTT durante 48 horas, utilizando concentraciones crecientes de EECF (5-200 mg/L), y empleando doxorubicina HCl y peróxido de hidrógeno como controles positivos. Se determinó el valor de IC₅₀ y el índice de selectividad (IS) respecto a las células normales. Además, se evaluó la actividad antioxidante de los EECF por citometría de flujo, analizando la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en ambas líneas celulares tratadas con EECF a la concentración del IC₅₀ y su combinación con doxorubicina HCl. Los EECF mostraron valores de FT aproximadamente igual a 2,4 mg <AGE>/g de liofilizado y el análisis espectrométrico permitió identificar: ácido vanílico, gálico, hidroxibenzoico, clorogénico, cafeico y propiónico, entre los de mayor abundancia, correspondiéndose con los detectados en el extracto crudo anteriormente analizado por nuestro grupo. En los estudios *in vitro*, se observó una curva de viabilidad celular decreciente dosis-dependiente y se calcularon las concentraciones de extractos que reducen al 50% la población celular (IC₅₀), obteniéndose valores de 50,79 mg/L para la línea celular CHO-K1 y 27,45 mg/L para la MDA-MB-231. Además, los EECF demostraron tener un efecto citoprotector ($p < 0,05$), evidenciado por la reducción de la producción de ROS en las células con estrés oxidativo inducido con doxorubicina HCl. Los resultados de este trabajo muestran que el enriquecimiento del extracto crudo no afectó el perfil fenólico, sin embargo, se observó un efecto citotóxico *in vitro* sobre la línea celular tumoral de mama con selectividad frente a células normales



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

(IS>1), presentando además un efecto antioxidante frente a un quimioterápico ampliamente utilizado en este tipo de cáncer, potenciando aún más su uso como agente antitumoral, y de esta manera revalorizando un residuo agroindustrial.

Palabras clave: *Carya illinoensis*, Revalorización, Extractos enriquecidos, Citoprotector, Citotóxico.



Evaluación de las características nutricionales de alimentos destinados a la población vegana- vegetariana: resultados experimentales

RODRÍGUEZ VG (1), DE LA CASA L (1), BINAGHI MJ (1), BATISTA M (2), GRECO CB (1) Y DYNER LM(1)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición, Técnica dietoterápica. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

vrodrig@ffyb.uba.ar

En la actualidad se observa a nivel poblacional un aumento de individuos que desean adoptar una alimentación saludable y con cuidados hacia la naturaleza. Por ello, muchos deciden iniciar una alimentación vegana-vegetariana. En relación a esto, se ha evidenciado un aumento considerable de la oferta de productos comerciales destinados a este grupo de consumidores. Un aspecto aún no estudiado en profundidad es su valor/calidad nutricional. El objetivo fue determinar en productos comerciales y de preparación casera la composición centesimal y el contenido de minerales de interés nutricional. Se seleccionaron por muestreo aleatorio 5 alimentos bebibles (B) y 7 alimentos similar cárnicos (4 comerciales (M) y 3 de elaboración casera (MC)). Se determinó composición centesimal según AOAC, valor energético (VE, At Water) y sodio, calcio y zinc (espectrometría de emisión/absorción atómica). Para su evaluación nutricional se consideraron los % de cobertura del Valor Diario de Referencia (%VD) de una porción. Los principales ingredientes en B son soja, arroz, maní y frutos secos (almendras, castañas); todos están fortificados con calcio y tres declaran ser fuente de zinc. En M y MC se emplean mayoritariamente hortalizas (espinaca, calabaza, zanahoria, cebolla), legumbres (lenteja, garbanzo), arroz yamaní integral y/o soja. La porción indicada por el fabricante es 200 mL para B y 1 unidad para M y MC (80-105 g). Los B presentaron bajo %VD para VE (2-4), carbohidratos (0-2), proteína (0-6) y grasa total (5-8). El %VD para fibra fue moderado-alto (8-15). Los B que tenían soja como ingrediente principal presentaron mayor %VD para proteínas (6%). En los B, el %VD fue para sodio 4-7%, calcio 22-36% y zinc 15-33%. Los M presentaron, en relación a MC, similar %VD para VE (6-9 vs 4-8), proteínas (7-13 vs 10-12) y sodio (2-16 vs 4-17). Con respecto a los carbohidratos, en 3 de los M se observaron valores más elevados que el resto de los M y MC (9-10 vs 2-6). Esto podría deberse a que esos M se presentan rebozados. El %VD para grasas totales fue similar en todos los M y MC (4-6), excepto para el MC que presenta como ingrediente principal un similar carne a base de soja texturizada cuyo %VD fue 20. El %VD para fibra alimentaria estuvo comprendido entre 16 y 61 siendo el valor más alto el correspondiente a un MC a base de lentejas. Los M presentaron, frente a los MC similar %VD de sodio (2-16 vs 4-17), %VD de calcio (11-17 vs 11-17) y %VD de zinc (7-11 vs 9-14). Los B resultaron bajos en sodio y con niveles adecuados de calcio y zinc compatibles con los requisitos de fortificación (calcio) o fuente (zinc) mineral. La determinación de la composición centesimal y características nutricionales de B y M/MC resulta de gran interés para evaluar el diseño de nuevos productos destinados a la población vegana-vegetariana que posean mayor valor



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

nutricional.

Agradecimiento: Se agradece financiamiento UBACyT20020190200214BA.



Evaluación de la composición nutricional de la Boga (*Leporinus obtusidens*) sometida a diferentes técnicas de cocción

GATTI MB (1), CABRERISO MS (1), CHAÍN P (1), CIAPPINI MC (1)

(1) Universidad del Centro Educativo Latinoamericano, Rosario, Santa Fe, Argentina.

laboratorio@ucel.edu.ar

Los productos de la pesca y de la acuicultura constituyen un recurso alimentario importante para las sociedades, por su valioso aporte de nutrientes en la dieta humana. Constituyen una fuente alta en proteínas, minerales y vitaminas esenciales de valioso valor biológico. Contienen AG esenciales como los de la familia Ω -6, representados por el ácido linoleico y Ω -3, representados por el ácido linolénico. En la dieta occidental se ingieren cantidades insuficientes de Ω -3 y excesivas de Ω -6, con una relación Ω -6: Ω -3 de 15-20:1. La mejor estrategia para modificarlo es la de aumentar el consumo de Ω -3, siendo los pescados de mar los más indicados para ese fin. Sin embargo, la importancia del consumo de pescados de río radica en su mejor relación Ω -6: Ω -3. Hay escasos registros acerca de la modificación que ocurre en estos pescados cuando son cocinados. La cocción es el proceso culinario capaz de transformar física y/o químicamente el aspecto, la textura, la composición y el valor nutritivo de un alimento mediante la acción del calor, con el fin de satisfacer los sentidos de la vista, el gusto y el olfato, haciendo los alimentos más digeribles y apetecibles y aumentando su vida útil y su seguridad. La cocción comienza con mecanismos de transporte que realizan transferencia de energía y de masa y que, dependiendo de la naturaleza, tamaño y forma del alimento y de la intensidad de la fuente calorífica, van a producir cambios en el producto. Este trabajo tuvo por objetivo estudiar la composición nutricional de una especie de pescado del río Paraná, la boga, e identificar los cambios que se producen por efecto de la cocción en horno y parrilla, haciendo énfasis en su perfil de ácidos grasos. El estudio se realizó en ésta especie debido a un trabajo previo de encuestas, donde se determinó que boga que es la especie más consumida por los rosarinos. Como resultados, se observó que la cocción provocó pérdida de humedad, sin diferencias significativas entre horno (reducción del 12,9%) y parrilla (reducción del 11,8%). El contenido de proteínas se modificó desde el $12,0 \pm 0,4$ g/100 g en el pescado crudo a $24,2 \pm 0,5$ g/100 g en el pescado cocido a la parrilla y al $20,4 \pm 0,4$ g/100 g para los filetes cocidos al horno. Los contenidos de lípidos variaron desde $12,5 \pm 0,3$ g/100 g al $13,1 \pm 0,3$ g/100 g para la parrilla y $15,9 \pm 0,6$ g/100 g para horno. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el perfil de ácidos grasos para ninguno de los métodos de cocción, con respecto al pescado fresco. En ambos casos se registró un aumento en la densidad calórica. Atentos a estos cambios, se recomienda considerar el aporte de energía y nutrientes del pescado cocido al momento de hacer recomendaciones nutricionales, teniendo en cuenta además, que el perfil de ácidos grasos no se modifica significativamente cuando el pescado de río se cocina al horno o a la parrilla.

Palabras Clave: boga, composición nutricional, parrilla, horno.



Compuestos fenólicos del extracto de tépalos comestibles de liliium asiático (*Lilium longiflorum* cv. Forza red) y sus efectos antioxidantes

MANTILLA G (1), CHLUDIL H (1), MARTÍNEZ G (2)

(1) Facultad de Agronomía. CABA, Argentina.

(2) Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE) UNLP-CONICET, La Plata, Argentina

alfman@agro.uba.ar

En los últimos años se ha evidenciado un mayor interés de los consumidores hacia alimentos que además del valor nutritivo aporten beneficios y contribuyan a la reducción de enfermedades. La demanda por este tipo de alimentos funcionales genera un punto de interés y cambios en los patrones de alimentación de los consumidores. Los lirios han sido considerados tradicionalmente como plantas ornamentales. Sin embargo, la posibilidad de utilizar sus tépalos para el consumo humano se está expandiendo, justamente por la necesidad de buscar nuevas fuentes alimenticias, pero los estudios relacionados con sus características nutricionales son escasos. Las plantas, al ser sometidas a diferentes tipos de estrés sintetizan metabolitos secundarios que pueden ser beneficiosos para la salud humana. El objetivo de este trabajo fue estudiar la biosíntesis de antioxidantes fenólicos bajo estrés térmico (ET) (50 °C, 5 min), sobre el contenido relativo de fenoles totales (CFT), flavonoides totales (FlaT) y la capacidad antioxidante (AOX) en tépalos de *Lilium sp.* cv. Forza red. Las varas fueron cosechadas y colocadas en un ambiente con condiciones controladas de luz artificial y temperatura (12 hs.d⁻¹, 16 °C) en agua destilada, en un diseño experimental completamente aleatorizado. De cada muestra (tépalos) se separaron 0,5 g (material fresco) y se extrajeron con metanol (3 mL). En cada extracto se evaluó espectrofotométricamente el CFT mediante el Método de Folin-Ciocalteu (λ 765 nm), Fla T Método del Cloruro de Aluminio (λ 415 nm) y la actividad antioxidante por el Método del DPPH (λ 517 nm). El choque térmico a la vara indujo un aumento de ~2 y ~12 veces en los CFT y AOX, respectivamente, después de 9 días en comparación con el testigo. Los CFT y AOX en las muestras con tratamiento térmico fue mayor respecto de los controles. Los cambios en el contenido de derivados fenólicos se correlacionaron con los de capacidad antioxidante. Los resultados muestran los contenidos de compuestos bioactivos y su potencial beneficio para la salud, donde los tépalos de liliium podrían ser una fuente interesante de antioxidantes.

Palabras clave: Alimentos funcionales, capacidad antioxidante, flores comestibles, estrés abiótico.



Impacto de pseudocereales, legumbres y/o semillas en el contenido de proteínas, fibra y grasas de alimentos comerciales libres de gluten

MARQUEZ SM (1), LÓPEZ LB (1)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Buenos Aires, Argentina.
smarquez@docente.ffyb.uba.ar

La fórmula clásica para reemplazar la harina de trigo en alimentos farináceos libres de gluten es utilizar harina de arroz y féculas en distintas proporciones. En los últimos años, se observa una tendencia internacional a agregarles valor nutricional empleando pseudocereales, legumbres y/o semillas en las formulaciones. Sin embargo, en nuestro país son escasos los productos libres de gluten que presentan agregado de estos ingredientes. El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de pseudocereales, legumbres y/o semillas en el contenido de proteínas, fibra alimentaria y grasas totales de alimentos farináceos libres de gluten industriales comercializados en CABA. Se analizaron 6 pares de productos. Cada par fue comprendido por un producto cuyos ingredientes farináceos son básicos (harina de arroz y féculas) y otro que declaraba pseudocereales, legumbres y/o semillas entre sus ingredientes. Los resultados obtenidos fueron: pan básico/pan con agregado de chíá, lino, sésamo, quínoa y amaranto: 5,3g%/5,5g% de proteínas; 5,0g%/11,9g% de grasas y 4,9g%/7,6g% de fibra alimentaria; tostada extrudida básica/tostada extrudida con agregado de chíá, lino y sésamo: 8,1g%/7,2g% de proteínas; 3,3g%/3,6g% de grasas y 3,2g%/5,1g% de fibra; fideos básicos/fideos a base de harina de lentejas: 6,7g%/24,5g% de proteínas; 2,7g%/2,7g% de grasas y 5,6g%/14,4g% de fibra; galletitas dulces básicas/galletitas dulces con agregado de harina de soja y chíá: 5,4g%/5,0g% de proteínas; 20,9g%/15,8g% de grasas y 4,1g%/8,6g% de fibra; cereales para desayuno básicos/cereales para desayuno a base de trigo sarraceno: 5,6g%/13,0g% de proteínas; 12,9g%/4,1g% de grasas y 2,7g%/9,6g% de fibra; galletas tostadas básicas/galletas tostadas con agregado de harina de trigo sarraceno, harina de lentejas y proteína de arveja: 3,0g%/4,2g% de proteínas; 8,9g%/6,7g% de grasas y 6,6g%/8,7g% de fibra. En el pan y las tostadas extrudidas se observa que el agregado de semillas y pseudocereales aumenta solamente el contenido de fibra. Los fideos elaborados 100% con harina de lentejas igual que los cereales para desayuno a base de trigo sarraceno reflejan un mayor contenido proteico y de fibra y un bajo contenido de grasas por no presentar ingredientes grasos en sus formulaciones. El agregado de harina de soja y semillas de chíá en las galletitas dulces produce un aumento en el contenido de fibra. En las galletas tostadas con agregado de harina de trigo sarraceno, harina de lentejas y proteína de arveja se observa un mayor contenido de proteínas y fibra. Las diferencias que presentan en el contenido graso puede deberse a que en el pan con semillas y pseudocereales, en las galletitas dulces básicas y en las galletas tostadas básicas se utilizó mayor proporción de aceite que en sus homólogos. Se concluye que el agregado de pseudocereales, legumbres y/o semillas, en todos los casos, reflejan un mejor perfil nutricional ya sea aportando proteínas y/o fibra. El aporte graso depende principalmente de la proporción en la que se utilizó aceite en la formulación de los productos. Sería importante que sea cada vez mayor la disponibilidad en el mercado de estos productos mejorados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Agradecimientos: se agradece a la Universidad de Buenos Aires por el financiamiento (UBACYT 20020190100121BA.)

Palabras Clave: impacto nutricional, alimentos sin TACC, ingredientes nutricionales.



Consumo de yogur con EPA y DHA. Glucemia y perfil lipídicosérico en modelo experimental

DIAZ GE (1,3), FERNÁNDEZ I (2), GUIDI SM (1), MAMBRIN MC (2), AMBROSI V (1,3), IMPA
CONDORI AR (2), SLOBODIANIK NH (2), FELIU MS (2), GODOY MF (1,2)

- (1) INTA, Instituto Tecnología de Alimentos–CNIA, Buenos Aires, Argentina.
- (2) UBA, Cátedra de Nutrición, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Buenos Aires, Argentina.
- (3) UBA, Cátedra de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Buenos Aires, Argentina.

godoy.maria@inta.gob.ar

Los ácidos grasos polinsaturados (AGPI) omega 3 son importantes para la prevención de enfermedades crónicas. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del consumo de yogur adicionado con ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) sobre la glucemia y el perfil lipídico sérico utilizando un modelo de ratas *Wistar* en crecimiento activo y en recuperación de malnutrición proteica. Se utilizaron ocho grupos (n=6) de ratas bien nutridas al destete; cuatro de ellos fueron alimentados con una dieta libre de proteínas hasta pérdida del 25% de peso corporal inicial (desnutrición proteica severa). Luego se realizó la realimentación con proteína de alta calidad (caseína 20%) según AIN-93 durante 23 días. Los grupos recibieron: R: solo dieta de recuperación, RY: dieta más yogur, RYL: dieta más yogur suplementado con AGPI omega 3 libres (20 mg/día) y RYN: dieta más AGPI omega 3 nanoencapsulados. Los cuatro grupos controles correspondientes recibieron la dieta AIN-93 desde el destete (C, Y, YL, YN). Al finalizar la experiencia, las ratas fueron sacrificadas y en el suero, se determinó la concentración de glucosa (mg/dl), triglicéridos (TG, mg/dl), colesterol total (CT, mg/dl) y colesterol de HDL (HDL, mg/dl) por método enzimático-colorimétrico. Se calculó el Colesterol no HDL como CT – HDL. Valores expresados en media \pm E.E. Análisis estadístico ANOVA ($p < 0,05$). El consumo de yogur sin agregado de ácidos grasos omega 3 aumentó significativamente los niveles de glucosa en RY (161 ± 9) respecto a los demás grupos C (129 ± 5), Y (126 ± 9), YL (126 ± 10), YN (128 ± 6), R (125 ± 5), RYL (127 ± 8), RYN (131 ± 5). Los grupos no presentaron diferencias significativas en los niveles de HDL ni en la relación CT/HDL. El grupo R ($105,6 \pm 6,2$ B) presentó valores de CT séricos mayores a los demás grupos: C ($68,0 \pm 5,6$ A), Y ($82,8 \pm 8,3$ AB), YL ($75,2 \pm 8,2$ AB), YN ($73,2 \pm 7,0$ A), RY ($61,4 \pm 6,7$ A) RYL ($92,0 \pm 8,2$ AB), RYN ($67,8 \pm 3,0$ A). En tal sentido, el grupo R presentó valores significativamente mayores ($68,6 \pm 6,1$) frente a los demás grupos en CT - HDL. Los niveles de TG fueron mayores en RYN (114 ± 7) respecto a los demás grupos, pudiendo ser consecuencia de la composición del nanoliposoma utilizado. En este modelo de recuperación con proteína de alta calidad luego de la malnutrición proteica severa, el yogur solo provoca aumento en los niveles de glucosa, pero podría ser eficaz para disminuir los niveles de CT, al igual que la forma nanoencapsulada de omega 3. Mientras que todos los tipos de yogur serían efectivos para provocar un descenso en los valores de CT - HDL. En el modelo bien nutrido, no se vieron modificados estos parámetros por el consumo de los diferentes tipos de yogur. Los resultados obtenidos sugieren que la forma de vehicular los compuestos con reconocidas propiedades beneficiosas para la salud y las consecuencias de su consumo deberían ser



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

evaluados en el contexto del estado nutricional de base, de la población destino.

Fuente de financiamiento: INTA 2019-PD-E7-I152

Palabras claves: nutrición, omega 3, glucosa, colesterol, triglicéridos.



Diseño de alimentos funcionales tipo muffins a partir de bagazo cervecero, tuna morada y nopal como aporte dietario de antioxidantes

VILLALBA I (1), GARCÍA DC (1), SAVINO N (1), MITRE R (1), NAZARENO MA (1)

(1) Instituto de Ciencias químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.

ivillalba7@gmail.com

El bagazo cervecero es el principal subproducto de la elaboración de cerveza artesanal, el cual es fuente de fibra, proteína y compuestos bioactivos con efectos benéficos en la salud. Sin embargo, este subproducto es desechado en grandes cantidades en la mayoría de los casos constituyendo un problema en su disposición final y a nivel ambiental por la contaminación que genera. Por otra parte, *Opuntia ficus indica*, es una cactácea cuya fruta es localmente conocida como tuna, y constituye una especie de importancia global por su capacidad de crecer en condiciones de sequía. Sus diferentes órganos son fuente de nutrientes y antioxidantes. Las paletas o cladodios de dicha planta, conocidos como nopal, son fuentes de mucílagos y sus frutos morados de betalainas, compuestos fenólicos y ácido ascórbico. Debido a los beneficios de estas materias primas, se propone el diseño de nuevos alimentos funcionales que sean aceptables por la población y que conserven sus propiedades, desarrollando diferentes formulaciones. Por ello, se diseñaron seis formulaciones de muffins ricos en antioxidantes incorporando 5-15% de nopal, 5-15% de jugo de tuna y 10-20% de bagazo cervecero y, con fines comparativos, una formulación control que corresponde a una convencional con harina de trigo leudante, agua, aceite, clara de huevo y leche en polvo. Para el reemplazo de ingredientes, se siguieron las recomendaciones de trabajos previos para alcanzar características de textura óptimas y aporte significativo de compuestos bioactivos. Para la elaboración de los productos diseñados en primer lugar se mezclaron los ingredientes secos y luego fueron incorporados los ingredientes líquidos empleando una mezcladora eléctrica. Se pesaron 30 g de masa por muffin y se cocinaron durante 20 minutos en el equipo "Cupcake maker". Los muffins se enfriaron a temperatura ambiente y se conservaron a -18 °C hasta la elaboración de los extractos. Para ello, se empleó la extracción asistida por ultrasonido y acetona- agua 60:40 como solvente. A partir de los extractos se determinó el contenido total de compuestos fenólicos mediante la técnica de Folin Ciocalteu, la actividad antioxidante por el método de decoloración del radical catión ABTS•+ y evaluación del deterioro oxidativo mediante determinación de sustancias reactivas del ácido tiobarbitúrico (TBARS). Los ensayos se realizaron por triplicado. Los muffins que contenían ingredientes funcionales presentaron un menor nivel de oxidación lipídica respecto al control y no presentaron diferencias significativas entre las diferentes formulaciones. La formulación 6, conteniendo 20% de bagazo cervecero, 15% de tuna y 10% de nopal, fue la que presentó mayor contenido de compuestos fenólicos, mayor actividad antioxidante y un deterioro oxidativo significativamente menor a las demás formulaciones. Estos resultados, muestran que los productos diseñados pueden constituir una propuesta para la revalorización de productos regionales y aprovechamiento de un subproducto de la industria cervecera que aportan compuestos bioactivos y actividad antioxidante



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Palabras Clave: alimentos funcionales, productos regionales, subproductos agroindustriales.



Caracterización de exopolisacáridos de *Lactocaseibacillus paracasei* CIDCA 8339 y CIDCA 83124 a distintas temperaturas y evaluación de su potencialidad prebiótica

BENGOA AA (1), DARDIS C (1), GAGLIARINI N (1), GARROTE GL (1), ABRAHAM AG (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CONICET-CIC.PBA), 47 y 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Área Bioquímica y Control de Alimentos, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

bengoagustina@gmail.com

Los exopolisacáridos (EPS) producidos por bacterias lácticas son utilizados en alimentos, no solo por su capacidad de mejorar la calidad organoléptica del producto, sino también porque estos metabolitos han demostrado tener una amplia variedad de efectos beneficiosos sobre la salud. La fuente de carbono, pH y temperatura de incubación pueden modificar las características del EPS producido por la bacteria. Así, las condiciones de fermentación pueden ser modificadas para mejorar las propiedades tecnológicas y biológicas del polímero. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es caracterizar la estructura de los EPS producidos en leche a distintas temperaturas por las cepas *Lactocaseibacillus paracasei* CIDCA 8339 y CIDCA 83124 aisladas de kefir, y evaluar su potencialidad prebiótica. Para cada cepa se obtuvieron leches fermentadas (LF) a 20°C, 30°C y 37°C. Para ello, las cepas fueron inoculadas en leche descremada UAT al 5%v/v e incubadas a la temperatura correspondiente hasta pH<4,5. La viscosidad aparente de las LF a 300 s⁻¹ se determinó mediante viscosimetría rotacional. Los EPS fueron aislados de los sobrenadantes de las LF mediante precipitación con etanol y liofilizados para determinar su peso molecular mediante HPLC con columna de exclusión molecular y composición de azúcares mediante cromatografía gaseosa. Además, se evaluó la potencialidad prebiótica de los EPS obtenidos a 30°C en un modelo de homogenatos fecales analizándose los cambios inducidos en la microbiota fecal mediante electroforesis en gel con gradiente desnaturante (DGGE) y secuenciación masiva y el perfil de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) mediante cromatografía gaseosa luego de 24, 48 y 72h de fermentación. Las diferentes temperaturas dieron lugar a cambios en los EPS producidos por ambas cepas, observándose que a menor temperatura aumentan las fracciones de mayor pesomolecular. Ambos EPS están compuestos por ramnosa, glucosa, galactosa y en menor medida glucosamina y galactosamina. La temperatura no afectó la proporción de azúcares del EPS8339 mientras que en el EPS83124 se evidenció que el aumento de temperatura reduce la proporción de ramnosa y aumenta la de los azúcares aminados. Estos cambios en la estructura del EPS83124 dieron lugar a un aumento en la viscosidad de las LF a 20 y 30°C en comparación con la LF a 37°C. Por otro lado, la fermentación de homogenatos fecales en presencia del EPS8339 y EPS83124 generó un aumento de butirato y propionato. Luego de 72h de fermentación, se observaron cambios en el perfil electroforético obtenido mediante DGGE respecto a los controles. La fermentación del EPS8339 generó un aumento de los géneros *Acidaminococcus* y *Victivallis*, posibles responsables de la producción de AGCC mientras que el EPS83124 produjo un



incremento marcado en la población de Comamonas. Ambos polímeros, además, redujeron la proporción de enterobacterias. Los resultados obtenidos permiten concluir que la temperatura de fermentación provoca cambios en la estructura del EPS producido por las cepas CIDCA 8339 y CIDCA 83124 pudiendo ser utilizada como estrategia para mejorar las propiedades del polímero. Además, los EPS8339 y EPS83124 indujeron cambios beneficiosos en el perfil de AGCC y la microbiota fecal poniendo en evidencia su potencialidad prebiótica.

Palabras Clave: leches fermentadas, viscosidad aparente, ácidos grasos de cadena corta, microbiota.



Bioaccesibilidad de hierro, calcio y zinc en alimentos símil lácteos destinados a la población vegetariana y vegana

BINAGHI MJ (1), BATISTA M (2), RODRÍGUEZ V (1), GRECO CB (1), DYNER LM (1)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Cátedra de Bromatología. CABA. Argentina.
(2) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición CABA. Argentina.
jbinaghi@ffyb.uba.ar

En la actualidad se evidencia un incremento de la población vegana/vegetariana y de productos comerciales dirigidos a este grupo de personas. Sin embargo, la calidad nutricional de estos alimentos no ha sido estudiada en profundidad. Uno de los temas más controversiales es el aporte y disponibilidad de minerales. El objetivo fue evaluar la bioaccesibilidad (D%) de Fe, Ca y Zn en alimentos símil lácteos. Se estudiaron 11 bebidas vegetales a base de maní, almendra, arroz, castañas de cajú o soja (9 comerciales, 2 caseras; dos de las comerciales con agregado de jugo de naranja(JN) y dos con jugo de manzana(JM)) y 2 alimentos fermentados a base de crema de coco. Se compararon los resultados obtenidos con leche vacuna con y sin agregado de vitamina C y yogur. La bioaccesibilidad mineral se estimó por un método in vitro que simula el proceso de digestión. En las bebidas vegetales la D%Fe fue 14,0 y 17,8 (elaboración casera); 5,2-18,3 (comerciales); 28,1-32,8 (comerciales con agregado de JM o JN). La D%Fe en leche vacuna fue 1,0 y 2,9 cuando se agregó vitamina C. En los fermentados, la D%Fe fue 26,1 y 27,5; mientras que en los elaborados con leche la D%Fe fue 4,3 y 17,4 (sin y con vitamina C). La D%Zn en las bebidas vegetales fue 12,6 y 20,7 (caseras); 5,9-12,5 (comerciales) y 32,3-33,9 (comerciales con agregado de JM o JN). La D%Zn fue 11,3 para leches y 9,7 cuando se adicionó vitamina C. En los fermentados, la D%Zn fue 23,4 y 25,4 en los productos con ingredientes vegetales y 36,4 y 46,0 en los elaborados con leche (sin y con vitamina C). La D%Ca en las bebidas vegetales fue 23,4 y 25,1 (caseras), 6,4-31,7 (comerciales) y 24,8-35,6 (comerciales con agregado de JM o JN). La D%Ca en la leche sin y con vitamina C fue 35,2 y 34,5. En el caso de los fermentados, elaborados con materias primas vegetales, la D%Ca fue 31,4 y 33,0 en tanto que los elaborados con leche presentaron valores de D%Ca de 42,1 y 46,3 (sin y con vitamina C). Las bebidas y productos vegetales fermentados presentaron una D%Fe superior en relación a leche y productos lácteos fermentados, pudiéndose deber a la presencia de proteínas lácteas que formarían complejos insolubles con el hierro. La presencia de ácidos orgánicos (málico, cítrico, vitamina C) en las formulaciones incrementó la D%Fe. Respecto de la D%Zn, se observó un comportamiento similar al de D%Fe, a excepción de los productos fermentados donde se evidenció mayor D%Zn en los lácteos que en los vegetales. En estos, la adición de vitamina C generó un incremento de la D%Zn. En relación a D%Ca, las leches presentaron valores más elevados respecto de las bebidas vegetales. El agregado de jugos frutales permitió equiparar los valores de D%Ca respecto de la leche. Los fermentados (lácteos o no) presentaron valores mayores de D%Ca que sus homólogos sin fermentar y en aquellos donde se incluyó vitamina C, se observaron valores máximos de D%Ca.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Palabras Clave: minerales, dializabilidad, vegano/vegetariano, alimentos vegetales.



Evaluación comparativa del perfil lipídico asociado al consumo de centeno y trigo en un modelo de roedores

GÓMEZ CASTRO ML (1,2), LARREGAIN C (1), BARCHUCK M (2), BERG G (2), ZULETA A (2), AGUERRE R(1),
COSCARIELLO EN (1), WEISSTAUB AR (2)

- (1) Laboratorio de Agroalimentos, Universidad de Morón; Buenos Aires, Argentina.
(2) Catedra de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires; Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

marialauragomezcastro81@gmail.com

El consumo de fibra se ha asociado a la prevención de distintas afecciones. Se ha observado que la ingesta de panes manufacturados con harinas de grano entero disminuye la incidencia de las enfermedades crónicas no transmisibles. El centeno es un cereal de bajo contenido en gluten con respecto al trigo, mayor contenido de fibras y rico en nutrientes básicos, que presenta escasos requerimientos proliferativos: puede crecer en suelos poco fértiles y soportar períodos de sequías. El proceso de malteado modifica la estructura física de su grano generando un aumento de fibras solubles. Este mecanismo consiste en iniciar la germinación y luego interrumpirla disminuyendo la humedad. El presente estudio abarcó el análisis funcional y metabólico de la harina de centeno malteado de variedad autóctona Don Ewald INTA. Se evaluó el efecto de la ingesta de una dieta a base de centeno malteado (CM), de una dieta a base de un producto panificado con centeno malteado (PCM), de un panificado de pan blanco (PB) y de una dieta control (C) en el perfil lipídico de ratas de cepa Wistar. Al analizar los resultados, no se observaron diferencias significativas en los valores de triglicéridos (TG) tras la ingesta de dietas CM, PCM y PB respecto a la ingesta de la dieta C (42,5 / 55,7 / 29,2 vs 68,3). Se observó un aumento significativo del contenido de colesterol total (TC) tras la ingesta de la dieta PB con respecto a las dietas CM, PCM y C (118,2 vs 74,9 / 70,7 / 62,3 $p < 0.0001$). Por otra parte, se observó un aumento significativo del colesterol NO-HDL tras el consumo de las dietas PB y CM con respecto a las dietas PCM y C, que no presentaron diferencias significativas entre ellas (80,9 / 37,5 vs 18,1 / 16,7 $p < 0.0001$). Asimismo, se evaluaron los marcadores de aterogénesis TG/HDL y TC/HDL como índices predictivos de enfermedad cardiovascular. La relación TG/HDL no mostró diferencias significativas entre ratas alimentadas con cada una de las dietas (C: 1,4 / CM: 1,2 / PCM: 1,1 / PB: 0,7), en tanto que la relación TC/HDL mostró un aumento significativo tras la ingesta de dietas PB y CM con respecto a dietas PCM y C (3,2 / 2,0 vs 1,3 / 1,4 $p < 0.0001$). Los resultados asocian la ingesta de centeno cultivado en Argentina sometido al proceso de malteado con una disminución de la concentración plasmática de colesterol total. Los beneficios en el metabolismo lipídico posicionan al centeno como a una materia prima funcional que posee, más allá de sus destinos conocidos como forraje y cultivo de cobertura, potenciales aplicaciones en la industria de alimentos que destacan por sus efectos positivos en la salud humana.

Palabras clave: pan integral, colesterol, enfermedades crónicas.



Chañar: estudio del contenido de fenoles en dos variedades de *Geoffroea decorticans* (var. *decorticans* y var. *subtropicalis*)

COSCARELLO EN (1); GÓMEZ CASTRO ML (1); LARREGAIN CC (1); FABBRONI M (3); AGUERRE RJ (1); FORTUNATO RH (1,2)

- (1) Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Cs. Agroalimentarias. Universidad de Morón; Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Botánica Darwinion; Buenos Aires, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta; Salta, Argentina.

El Chañar (*Geoffroea decorticans*) es un árbol, que cuando crece en bosquesillos es arbustivo, caducifolio, típico del Dominio Chaqueño, especialmente de las regiones del Monte y Chaqueña. Crece en bosques tropicales estacionalmente secos e interandinos en el SW de Perú hasta el N de la Prov. de Río Negro en Argentina: 0- 2800 msnm. El fruto, carnoso y dulce, desde las culturas prehispánicas tiene conocido uso alimenticio, siendo el abastecimiento a partir de poblaciones silvestres, sin un manejo productivo frutícola. La cosecha, se efectúa manualmente en el ámbito rural: niños-mujeres o familias. Las ramas son sacudidas y los frutos son recolectados del suelo, no son tomados maduros del árbol. Los pobladores, los consumen crudos, tostados o elaborados como el producto regional arrope. Con el objetivo de evaluar los componentes nutraceuticos a nivel distributivo, en esta primera contribución, se ha analizado en las dos variedades de Chañar: *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart var. *decorticans* y var. *subtropicalis* (Lillo) Burkart, el contenido de fenoles en frutos de poblaciones recolectadas de la provincia de Salta (Feb. 2022). Este estudio se efectuó utilizando el método de Folin Ciocalteu. A través de la morfología, incluido el desprendimiento de corteza, altura del árbol, y tipo de propagación a campo, se diferenciaron las variedades, y se compararon según la altura en metros sobre el nivel del mar y el clima de la región. El fruto de *Geoffroea decorticans* var. *decorticans* en Salta capital a 1152 msnm, su contenido de fenoles fue de $4,31 \pm 0,78$ mg de ácido tánico por g de fruto seco. En Tartagal a 345 msnm, el contenido de fenoles fue de $1,48 \pm 0,72$ mg de ácido tánico por g de fruto seco. El fruto de *Geoffroea decorticans* var. *subtropicalis* en General Güemes a 734 msnm, su contenido de fenoles fue de $4,10 \pm 0,40$ mg de ácido tánico por g de fruto seco, en Campo Durán a 494 msnm, el contenido de fenoles fue de $1,54 \pm 0,99$ mg de ácido tánico por g de fruto seco. En lugares de menor altura y de clima más cálido, encontramos valores más bajos de fenoles en los frutos, que en lugares de mayor altura. Esto puede ser consecuencia de la defensa de la planta a un clima más hostil, o de la maduración del fruto, debido a la incidencia de la luz, por la diferencia de altura.

Palabras claves: arbusto, caducifolio, nutraceutico, ácido tánico.



Estudio comparativo de la composición antioxidante de diferentes variedades de uva de mesa sin semilla

SUÁREZ COCA D (1), RUIZ DEL CASTILLO ML (1), DE PASCUAL-TERESA S (1), BLANCH GP (1)

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN-CSIC), Madrid, España
s.depascualteresa@csic.es

La uva es considerada una de las mayores fuentes naturales de compuestos polifenólicos. Su consumo es altamente favorable para la salud humana ya que poseen actividad antioxidante, antiinflamatoria y antimicrobiana. Como consecuencia, previenen enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición polifenólica y actividad antioxidante de distintas variedades de uva de mesa sin semilla con el fin de seleccionar aquéllas con mayores beneficios potenciales para la salud humana. Además, se evaluó la composición volátil con el propósito de conocer sus características sensoriales. Se seleccionaron variedades de uvas blancas, rojas y negras procedentes de un cultivo híbrido y autóctono de Murcia. Se determinó el contenido de polifenoles totales (TPC) mediante el método Folin-Ciocalteu, el contenido de antocianos totales (TAC) a través de la medida de la absorbancia a un pH diferencial y de la actividad antioxidante mediante los ensayos DPPH (expresado como IC50) y PCL (actividad antioxidante por fotoquimioluminiscencia). La fracción volátil de las muestras se evaluó mediante microextracción en fase sólida seguida por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Se realizó una optimización de las condiciones incluyendo diferentes tipos de fibra (DVB/CAR/PDMS y PDMS/DVB), tiempos (10 y 15 min) y temperaturas de extracción (60 y 70 °C). Los valores de TPC en las distintas variedades de uva de mesa sin semillas varían entre 16,73 y 62,70 mg eq de ácido gálico/100 g de uva fresca. Los valores de TAC están comprendidos entre 0,68 y 14,54 mg equivalente de cianidin-3-glucosido/100 g de uva fresca. Con respecto a la actividad antioxidante, los datos de IC50 obtenidos a partir del ensayo DPPH se encuentran entre 3,69 y 14,45 mg/ml mientras que los valores de PCL varían entre 42,30 y 373,45 µg Trolox/ml uva fresca. En relación a la composición volátil en las distintas variedades de uvas estudiadas, el perfil cualitativo determinado se basa principalmente en aldehídos y alcoholes de cadena corta. Como conclusiones, las variedades negras estudiadas son las que presentan un mayor contenido en TPC y TAC, lo cual se ve reflejado en una mayor actividad antioxidante. Las variedades blancas estudiadas, a pesar de tener un contenido razonable en TPC, presentan una actividad antioxidante más baja que las variedades rojas y negras debido posiblemente a su menor contenido en TAC. Además, las distintas variedades presentan un perfil cualitativo similar de compuestos volátiles pero diferente en términos semicuantitativos. En este sentido, mostrarán un carácter más herbáceo aquéllas con una mayor presencia de alcoholes y una tonalidad más afrutada y agradable aquéllas con mayor proporción de aldehídos, variando de forma específica en función del compuesto aromático concreto y de la combinación entre ellos. Finalmente, las uvas negras seleccionadas como aquéllas con un mayor contenido en polifenoles y por tanto con beneficios potenciales para la salud, se emplean para elaborar un producto enriquecido en polifenoles.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Agradecimientos: Se agradece la aportación de las muestras de uva a la empresa SAT MOYCA (Murcia) y la financiación al Ministerio de Ciencia e Innovación (proyecto PID2019-107009RB- I00).

Palabras Clave: uvas sin semilla, polifenoles, antioxidante, volátil.



Suplementación de una dieta de baja calidad nutricional con residuo de chía: efectos en el estado redox de ratones C57BL/6

LUCINI MAS A (1,2), CANALIS A (1,3,4), MATTALONI M (1), PASQUALINI E (3,5), WUNDERLIN D(1,2),
BARONI V (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba. (ICYTAC-CONICET) SeCyT - Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
 - (2) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
 - (3) Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA-CONICET). Pabellón Biología Celular, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
 - (4) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba.
 - (5) Instituto de Biología Celular (IBC-UNC), Cátedra de Biología Celular, Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- agustin.lucini@unc.edu.ar

Hoy en día, el consumo de dietas ricas en grasa y azúcares ha aumentado considerablemente debido al ritmo de vida acelerado actual y la gran oferta de productos ultraprocesados de baja calidad nutricional en el mercado. Diferentes estudios han relacionado el consumo de estas dietas con el desarrollo de obesidad y otras patologías como diabetes mellitus tipo II, aterosclerosis, hipertensión y algunos tipos de cáncer. Por lo general, en todas estas desregulaciones metabólicas se observa un incremento del estrés oxidativo, por lo que la suplementación de la dieta con compuestos bioactivos que tengan un efecto antioxidante podría ayudar a prevenir la aparición o la sintomatología de estas patologías. Si bien la semilla de chía (*Salvia hispánica* L.) es conocida por su alto contenido de omega-3, luego de la extracción de su aceite se genera un residuo rico en fibra dietética, proteína y compuestos polifenólicos (principalmente ácidos hidroxicinámicos como el ácido rosmarínico), que de no ser aprovechado se descarta. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de una dieta con calidad nutricional disminuida con el residuo deslipidizado de chía sobre el estado oxidativo general en ratones machos C57/BL6. Esta dieta surgió a partir de patrones dietarios identificados en un estudio epidemiológico desarrollado sobre la población de Córdoba, Argentina. La misma contenía proporciones de macronutrientes similares a una dieta control AIN-93M pero diferente calidad nutricional (fructuosa como fuente de carbohidratos y alta proporción de ácidos grasos saturados). Para realizar esto, 24 ratones fueron alimentados con una de tres dietas experimentales (n=8), Control (C), de Baja Calidad Nutricional (BCN) y suplementada con 10% del residuo deslipidizado de chía (BCN+C). Luego de 12 semanas de condiciones experimentales se determinaron los niveles de diferentes especies reactivas de oxígeno (superóxido (O₂•⁻), hidroperóxidos acuosos (HPA) y lipídicos (HPL)), la actividad de enzimas antioxidantes (catalasa (CAT), glutatión peroxidasa (GPx) y glutatión reductasa (GR)), los niveles de glutatión reducido (GSH) y productos avanzados de oxidación proteica (PAOP) en suero, hígado y riñón. Los resultados obtenidos en este estudio revelaron que el consumo crónico de esta dieta rica en fructosa y ácidos grasos



saturados generó un estado de estrés oxidativo caracterizado por cambios en los niveles de especies reactivas de oxígeno, en la actividad de enzimas antioxidantes y en GSH comparado con la dieta control. Estos cambios en el sistema antioxidante de los animales, se tradujo en daño sobre macromoléculas como proteínas. Sin embargo, el reemplazo del 10% de la dieta por el residuo deslipidizado de chíá moduló la actividad enzimática, y los niveles de ROS y GSH, resultando en una disminución del daño oxidativo en proteínas. El aporte más importante de este estudio radica en demostrar que una dieta derivada de patrones dietarios reales identificados en la población de Córdoba, donde sólo se modificó la calidad nutricional de sus componentes, generó modificaciones en el estado redox general de los animales, que pudo ser revertido por la suplementación con un residuo de la industria alimenticia.

Palabras Clave: polifenoles, antioxidantes, economía circular, estrés oxidativo.



Efecto de los procesos de elaboración de panes libres de gluten en los compuestos con actividad antioxidante y de la digestibilidad invitro del producto final

MONSIERRA L (1,2), MANSILLA PS (1,2), PÉREZ GT (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba, Córdoba, Argentina.
(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
lmonsierra@agro.unc.edu.ar

El objetivo del trabajo fue monitorear la variación en el contenido de polifenoles y antocianinas y su actividad antioxidante durante el proceso de panificación de productos libres de gluten elaborados con agregado de harina de maíz morado, y evaluar la digestibilidad in vitro del producto final. Se elaboraron panes a base de harina de arroz (HA), mandioca (HM) y cantidades crecientes de maíz morado (MM) (34, 50 y 70%). Para el control se usó maíz blanco (MB) al 34%. Se comparó el contenido de antocianinas (ANT), polifenoles totales (PF), ácido ferúlico (ÁcF) y capacidad antioxidante medida por determinación del poder reductor (FRAP) y actividad atrapadora de radicales libres (TEAC) entre harinas y masas pre-fermentadas (PRE-F) (efecto del amasado), masas PRE-F y post fermentadas (POST-F) (efecto de la fermentación) y masas POST-F y panes (efecto de la cocción). Se realizó digestibilidad in vitro de los panes y se determinó la fracción dializable (FD) y no dializable (FDN) de los compuestos antioxidantes. Los datos se compararon por medio de ANOVA ($p < 0,05$). La harina de MM (100%) presentó los mayores valores de ANT, PF, TEAC y FRAP (135,19 mg c3-GE/100 g, 222,39 mg AG/100 g, 20,21 μ mol trolox/g y 16,88 μ mol trolox/g respectivamente), mientras que el ÁcF fue mayor en la harina de MB (5,8 mg/g) que en MM (4,73 mg/g). El amasado no modificó significativamente las ANT, pero disminuyó PF y ÁcF en todas las formulaciones. TEAC fue menor para el control, pero no mostró diferencias entre las muestras con MM, mientras que FRAP disminuyó para las masas con 50% y 70% MM. La fermentación disminuyó ANT en todas las formulaciones, mientras que los PF aumentaron en las masas con 34 y 70% MM. La fermentación no modificó la capacidad antioxidante y ÁcF para las masas con MM. Luego de la cocción, ANT, PF y la capacidad antioxidante disminuyeron en todas las formulaciones. Luego de la digestión de los panes con MM las ANT se degradaron y los PF quedaron disponibles entre un 5% y 10%. A pesar de los cambios generados por los procesos de amasado, fermentación y cocción, el pan con MM mantuvo más de la mitad de los PF, el 40% de las ANT y el 50% de la actividad antioxidante comparado con la mezcla de harinas. Luego de la digestión, alrededor del 70% de la TEAC y el 10% de los PF quedaron accesibles. Esto sugiere que la harina MM representa una materia prima potencial para mejorar el perfil nutricional de panificados libres de gluten.

Agradecimientos: a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (Cód: 33620180100821CB02; Res SECYT-UNC N°411/2018), al Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba (Res. MINCYT N° 000077/2019) y al Fondo para la Investigación Científica y



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Tecnológica (PICT - 2018 – 03238).

Palabras Claves: antocianinas, polifenoles, bioaccesibilidad.



Diseño de fórmulas cárnicas más saludables como estrategia para disminuir la desnutrición

REY RODRÍGUEZ JF (1,2), PAZOS A (2,3), POVEA GARCERANT IE (1), CHAPARRO GONZÁLEZ MP (1)

- (1) Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
- (2) “Healthy Meat” Red CYTED 119RT0568-CYTED.
- (3) Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA, Buenos Aires, Argentina.
jrey@unisalle.edu.co

Se ha demostrado que la malnutrición es un problema importante en la actualidad, esta se presenta debido a varios factores que son objeto de análisis a nivel mundial, una de las causas es la ausencia de micronutrientes en la dieta, y uno de los ejemplos más comunes es la deficiencia de hierro, la cual es muy habitual en América Latina, esta carencia es causante de diferentes enfermedades, como la anemia. Una de las principales estrategias para aumentar el consumo de hierro es la incorporación de carnes rojas y derivados cárnicos dentro de la dieta, sin embargo dada las características de la carne, como el alto contenido grasas saturadas, y las materias primas y aditivos utilizados en la elaboración de los derivados cárnicos, como el uso de nitritos y el uso excesivo aditivos hipercalóricos, sumado el costo de producción hacen de esta estrategia una de las más difíciles de realizar, pero en la cual se ha incrementado la investigación. En la primera fase de ese proyecto se demostró que la materia prima principal para el desarrollo de fórmulas cárnicas saludables es el Búfalo (*Bubalus bubalis*), ya que la el búfalo posee hasta un 70% menos de grasa intramuscular en comparativo con res, cerdo y ovinos, además gracias a esta característica los niveles de macronutrientes son hasta 1% mayores que las demás carnes evaluadas. En la siguiente fase de la investigación se demostró que las grasas insaturadas a base de soya son las más estables en la elaboración de derivados cárnicos cocidos a base de búfalo y que la concentración más adecuada para la formulación es de 10% en la formulación final, la cual no encuentra rechazo en un panel de consumidores, además se demostró que la cantidad de ácidos grasos insaturados es 4 veces mayor en comparativo con un derivado cárnico cocido del mercado. Seguido a esta investigación se estudió el efecto de la incorporación de hemoglobina en polvo en la formula cárnica, está por ser la principal fuente de hierro hémico, por ende el de mayor valor biológico, se logró demostrar que concentraciones de 200ppm en la formulación final no afectan las características físicas y químicas de la formula cárnica y aumentan hasta un 1,2 % la disponibilidad de hierro en la formulación en comparación a uno elaborado en el mercado y hasta un 0,5% en comparativo con uno elaborado con carne de res y la misma concentración de hemoglobina. Hay que resaltar que los productos elaborados fueron diseños en el marco de derivados cárnicos estándar según la NTC 1325, los cuales son más económicos en el costo de producción.

Palabras Clave: cárnicos saludables, búfalo, hierro hémico, sustitución de grasa saturada.



Influencia de los métodos de secado de pasas variedad Flameless en el contenido polifenoles y actividad antioxidante

LUNA LC (1), ZARAGOZA-PUCHOL JD (1), ESPÍNDOLA R (2), FERESIN GE (1)

- (1) Instituto de Biotecnología. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina
(2) EEA INTA San Juan
lunalorenac@gmail.com

La uva y sus productos son ampliamente consumidos, especialmente las tintas porque representan una fuente rica en compuestos nutricionalmente beneficiosos, como carotenoides, vitaminas E y C, flavonoides, entre los compuestos bioactivos. Las pasas de uva, dentro de los frutos secos, son las que presentan mayor concentración de compuestos fenólicos, responsables principales de la actividad antioxidante. En las últimas décadas mostraron un protagonismo relevante, especialmente las obtenidas a partir de uvas sin semillas, que permite el uso completo de la uva pasa, porque pueden incorporarse fácilmente en otros alimentos procesados como yogures, productos de panificación, barras de cereales, granola, entre otros. Además, tienen mayor vida útil, lo que facilita la disponibilidad del producto durante todo el año. Los métodos de secado de uvas utilizados alrededor del mundo son diversos, los beneficios económicos y factibilidad para cada método utilizado fueron estudiados por Espíndola et. al. (2017), pero es importante conocer cómo afecta cada proceso en las condiciones funcionales de este alimento. El objetivo es evaluar cómo varía el contenido de fenólicos totales (CFT), el contenido de flavonoides (CF) y la actividad antioxidante (AA) (Ensayos DPPH y FRAP) en las pasas con los diferentes métodos de secado. En este trabajo se analizaron 4 repeticiones por muestra, se determinó el CFT y CF, la AA de extractos de pasas obtenidas por siete métodos de secado: (TI) sobre ripio, (TII) sobre plástico transparente perforado con pendiente, (TIII) sobre plástico negro perforado sin pendiente, (TIV) con estructura en altura sin lluvia, (TV) sobre plástico negro sin perforación con pendiente, (TVI) sobre plástico negro sin perforación sin pendiente con lluvia y (TVII) DOV (Dry on vine). Los extractos se obtuvieron mediante extracción asistida por ultrasonido durante 1 h, con metanol:agua (4,5:5,5) de las muestras de pasas. Entre los resultados que se obtuvieron, los extractos del TVII de secado fueron: 17,18 mM EAG/100 mg pasas (CFT), 0,85 mM EQ/100 mg pasas (CF), 6,75 µg/mL (EC50, DPPH) y 91,57 mM ET/100 mg pasas (FRAP). Además, esta muestra presentó 0,61 de coeficiente de correlación de Pearson entre el CFT y FRAP. El TII presentó 19,29 mM EAG/100 mg pasas (CFT) y 0,85 mM EQ/100 mg pasas (CF); 15,47 µg/mL (EC50, DPPH) y 45,53 mM ET/100 mg pasas (FRAP). También presentó 0,84 de correlación entre CFT y el ensayo de DPPH. Asimismo, las muestras de los TIV y TV mostraron similar y elevada AA, 8,96 y 8,39 µg/mL (EC50, DPPH); 80,56 y 82,52 mM ET/100 mg pasas (FRAP), respectivamente. El TIV presentó correlación entre el CF y el ensayo de DPPH (coeficiente de Pearson: 0,77) y para el TV fue de 0,81 entre CFT y el ensayo de DPPH. Los resultados obtenidos indicaron que cada método de secado afecta de manera diferente los parámetros evaluados. Aquellas obtenidas por DOV presentaron las mejores propiedades funcionales (contenido de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante). Este sistema de secado en la planta muestra que



además del beneficio de costos e inversión, permite obtener un producto que tiene un impacto positivo sobre las propiedades nutricionalmente benéficas.

Agradecimientos: Proyecto PDTS (2020-2022) “Selección de las condiciones de proceso de secado para agregar valor a pasas de uva mediante el análisis del perfil de compuestos bioactivos por UHPLC-MS/MS”. Res. 106/2020-CD-FI-UNSJ.

Palabras Clave: fenólicos, flavonoides, actividad antioxidante, pasas.



Cambios en el perfil de polifenoles y la actividad antioxidante según el modo de incorporación de chía, lino y sésamo.

BRIGANTE F (1), LUCINI MAS A (1), RIBOTTA P (1), MARTINEZ M (1), WUNDERLIN D (1), BARONI V(1)

(1) ICYTAC, Av. Juan b. Filloy s/n, Córdoba, Córdoba, Argentina.

fbrigante@unc.edu.ar

Las semillas de chía, lino y sésamo son ampliamente conocidas por sus altos contenidos de ácidos grasos poliinsaturados (ω -3), fibra, proteínas y compuestos polifenólicos. Estos componentes son reconocidos por sus efectos beneficiosos como la reducción de los niveles de colesterol, la mejora tanto el sistema digestivo y la salud metabólica. En los últimos años, las prometedoras propiedades de estas semillas han llamado mucho la atención de los consumidores, lo que ha llevado a un aumento en su uso como ingredientes alimentarios que se agregan a una variedad de los alimentos para mejorar sus cualidades nutricionales y su aceptación. Aquí surge el concepto de alimento funcional, el cual contiene ingredientes que ayudan en la prevención de enfermedades. Los productos de panadería son ampliamente consumidos en todo el mundo por diversos públicos y representan un excelente modelo para la formulación de alimentos funcionales con estas semillas. En el presente trabajo se incorporaron semillas de chía, lino y sésamo a galletas dulces de panadería en forma de harina desgrasada y en forma de semillas enteras al 10 y 20% para estudiar cómo el modo de incorporación del ingrediente funcional afecta sus propiedades funcionales. En las formulaciones se estudió el perfil de compuestos polifenólicos por HPLC MS/MS y su actividad antioxidante por los métodos de FRAP y TEAC. En lo referido al perfil de polifenoles, se halló una mayor cantidad de compuestos polifenólicos en las formulaciones con harina de semillas en comparación con las semillas completas, principalmente para sésamo y chía (12 vs. 6 para sésamo y 8 vs. 6 para chía). Los compuestos hallados en formulaciones de sésamo fueron exclusivamente lignanos mientras que en formulaciones con chía pertenecieron a las familias de ácidos hidroxicinámicos y flavonoides. En el caso del lino, no se observaron diferencias en el perfil entre ambos tipos de incorporación. Con respecto a la actividad antioxidante, se observó actividad mayor en las formulaciones con harina desgrasada de semillas por ambos métodos y ambas formulaciones presentaron una mejor actividad antioxidante con respecto al control, confirmando así las propiedades funcionales propuestas. Dentro de los dos métodos ensayados, la actividad fue mayor por el método de captación de radicales libres (TEAC) en todas las semillas y en ambos porcentajes de incorporación. Como conclusión, la incorporación de semillas de chía, y sésamo para la formulación de alimentos funcionales presentó mejores resultados en perfil de polifenoles y actividad antioxidante con respecto a un control si las semillas son incorporadas en forma de harina desgrasada. En el caso del lino ambas suplementaciones causaron mejoras nutricionales con respecto a la formulación control, pero la suplementación con semillas fue más efectiva.

Palabras Clave: alimentos funcionales, semillas nutritivas, polifenoles, actividad antioxidante.



Incorporación de maíz alto oleico y “millo Corvo” en la producción de carne de Porco Celta. Efecto en la calidad nutricional de la carne

PATEIRO M (1), DOMÍNGUEZ R (1), RODRÍGUEZ I (2), TRINDADE MA (3), MUNEKATA PES (1), FRANCO D (1), SANTOS EM (4), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) ASOPORCEL (Asociación de Criadores de Ganado Porcino Celta), Lugo, España.
- (3) Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brazil.
- (4) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Hidalgo, México.
trindadema@usp.br

Las características especiales de rusticidad de la raza “Porco Celta” le confieren una perfecta adaptación al hábitat de los bosques autóctonos gallegos. Esto permite que estos animales puedan explotarse en régimen extensivo, obteniendo así un producto de calidad excepcional apreciado por los consumidores, caracterizado por la profunda infiltración de la grasa. El sistema de cría tiene una influencia importante sobre el contenido de grasa intramuscular y la composición de la misma. Dentro del sistema de cría, la alimentación es el principal factor que condiciona la calidad de la carne producida. El cerdo, al ser un animal de estómago monocavitario, modifica poco la composición de la grasa de la dieta durante el proceso digestivo y, por tanto, el tipo de alimentación que recibe repercute significativamente en la composición de los ácidos grasos del tejido adiposo. Con el objeto de mejorar el perfil nutricional de esta carne, este estudio evaluó la inclusión de maíz alto oleico y “millo Corvo” en las mezclas de los cereales con los que se alimentaron los animales durante su cría. Para ello se utilizaron un total de 46 animales que fueron divididos en tres lotes: un lote control (16), un lote alimentado con maíz alto oleico (15), y otro con “millo Corvo” (15). A las 24 horas post mortem, se extrajo el músculo longissimus dorsi de cada media canal izquierda, en el que se evaluó el contenido en grasa y el perfil de ácidos grasos. La incorporación de “millo Corvo” en la dieta de los animales resultó en un incremento significativo de los niveles de grasa (5,33% vs. 1,76 y 2,24% para los lotes alimentados con millo corvo, maíz alto oleico y control, respectivamente). En el caso de los ácidos grasos, los monoinsaturados (32,09-44,67%) fueron los mayoritarios, seguidos por los saturados (24,47-34,69%) y los poliinsaturados (9,04- 10,08%). El ácido oleico fue el mayoritario en todos los lotes evaluados, siendo más abundante en los cerdos alimentados con “millo Corvo” (36,47 g/100 g); mientras que la alimentación con maíz alto oleico no permitió incrementar los contenidos obtenidos en el lote control (26,41 vs. 32,26 g/10 g). A continuación, en abundancia, destacan los contenidos de ácido palmítico y esteárico, en los que se observó el mismo efecto. Por el contrario, no se observaron diferencias significativas en el caso del ácido linoleico y araquidónico, cuyos contenidos fueron ligeramente más altos en el lote control. Con respecto a los índices nutricionales, la relación n-6/n-3 estuvo muy influenciada por la composición de ácidos grasos de la dieta de los animales. Los resultados obtenidos superaron en todos los casos las recomendaciones nutricionales para la dieta humana (n-6/n-3 < 4,0), aunque los valores fueron más favorables en el caso del lote alimentado con maíz alto



oleico. A la vista de los resultados obtenidos, la inclusión de “millo Corvo” en la dieta de los animales permitiría formular una alimentación sin grasas animales ni aceite de palma, consiguiéndose así una diferenciación nutricional frente a los productos que se comercializan actualmente.

Agradecimientos: Se agradece la financiación de este estudio a la Xunta de Galicia (FEADER 2020/056A).

Palabras Clave: longissimus dorsi, grasa intramuscular, ácidos grasos, ácido oleico, valor nutricional.



Efecto antioxidante de la flor de calabaza en hamburguesas de pollo

FERREIRA TA (1), RODRIGUEZ JA (1), LORENZO JM (2,3), BERMUDEZ R (2), ROSMINI M (4), FELIPE REYES JF (5), SANTOS EM (1)

- (1) Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México.
- (2) Centro Tecnológico de la Carne, Parque Tecnológico de Galicia, España.
- (3) Universidad de Vigo, Área de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias de Ourense, España.
- (4) Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Argentina.
- (5) Universidad Técnica Particular de Loja, Department of Chemistry, Loja, Ecuador.
emsantos@uaeh.edu.mx
alexandrafg21@gmail.com

El proceso de oxidación de lípidos es considerado uno de los procesos de degradación más importantes en productos cárnicos, lo que afecta su contenido nutrimental. Los productos de procesos de oxidación pueden cambiar el aroma, sabor y otros atributos sensoriales de la carne. La estabilidad de los lípidos en productos cárnicos frecuentemente depende de la presencia de compuestos antioxidantes en las formulaciones. En años recientes, ha aumentado el interés en identificar compuestos antioxidantes provenientes de fuentes naturales. Se ha descrito que diversas frutas, plantas y vegetales son considerados fuentes importantes de antioxidantes debido a su alto contenido de compuestos fenólicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto antioxidante de la flor de calabaza en hamburguesas de pollo, así como sus atributos sensoriales. Con este propósito se elaboraron polvos a base de flor de calabaza utilizando tres procesos de secado diferentes: secado por espuma (FF, CF), liofilización (LF) y secado en estufa (OF). En presencia de los polvos se observó un incremento en la capacidad antioxidante, lo que provocó la disminución en la oxidación de lípidos. Las hamburguesas con estos polvos presentaron los mejores niveles de antioxidantes para DPPH, ABTS y FRAP incluso después de 7 días de almacenamiento. Además, el contenido de polifenoles totales y la presencia de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) se puntuaron mejor en muestras con flor de calabaza. Esto permite asumir que las propiedades antioxidantes de la flor de calabaza son efectivas para reducir los procesos de oxidación que ocurren durante la cocción y almacenamiento de las hamburguesas, mejorando los puntajes sensoriales después de la cocción. El método de secado del polvo juega un papel importante en la conservación de compuestos bioactivos. El secado por espuma permitió la conservación de estos compuestos después de la cocción y del almacenamiento en frío del alimento debido al mecanismo de encapsulación de las proteínas adicionadas para la obtención de la espuma. Así mismo, es un método simple, eficiente y de bajo costo. Por lo tanto, estos polvos fueron seleccionados como el vehículo más adecuado para incorporar en la formulación de hamburguesas de pollo.

Palabras Clave: Flor de calabaza, Capacidad antioxidante, análisis sensorial, oxidación de lípidos.



Efectos benéficos del jugo de granada fermentado en ratones alimentados con una dieta alta en grasa

ISAS AS (1), CRESPO L (1), ESCOBAR F (3), MOLINA V (1), ÁLVAREZ VILLAMIL E (1), MATEOS R (2), MOZZI F (1), VAN NIEUWENHOVE C (1,3)

- (1) CERELA-CONICET. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
 - (2) ICTAN-CSIC. C. Madrid. España.
 - (3) Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT). San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- aisas@cerela.org.ar

La granada (*Punica granatum* L.) es una fruta ancestral con numerosas propiedades funcionales asociadas a los compuestos fenólicos presentes en su jugo. Aunque esta súper- fruta tiene una gran demanda internacional, su consumo en nuestro país es escaso. En estudios previos, demostramos que la fermentación conducida por bacterias lácticas aisladas de frutas autóctonas del NOA, representa una excelente alternativa para obtener una bebida a base de granada con una mayor vida de estante y propiedades antioxidantes conservadas. Objetivo: evaluar la funcionalidad sobre un modelo murino, de un jugo de granada fermentado (JGF) con *Lactiplantibacillus paraplantarum* CRL2051. Antes del inicio experimental, hembras C57BL/6 de 5 semanas de edad, fueron aclimatadas durante 7 días con un consumo ad libitum de dieta estándar y agua. Posteriormente, los animales se dividieron en 3 grupos experimentales (n=6): 1) Control Bioterio (CB): dieta comercial + agua; 2) Control dieta alta en grasa (CHFD): dieta con grasa de cerdo 30% p/p (HFD) + agua. 3) Grupo JGF: dieta HFD + JGF. El seguimiento del peso corporal y del consumo de alimento se realizó semanalmente. Al finalizar las 6 semanas de ensayo, los animales fueron anestesiados, la sangre colectada y centrifugada para obtener el suero, y los tejidos (hígado, intestinos y tejido adiposo) fueron removidos, pesados y almacenados a -20°C hasta su posterior análisis. El grupo JGF mostró mayor saciedad durante el tiempo de experimentación, consumiendo menor cantidad de alimento en comparación al grupo CHFD (49,3 y 71,6 gr, respectivamente) (P<0,05), aunque no hubo diferencias significativas en la ganancia de peso corporal total entre ambos grupos. Valores significativamente menores en el peso del hígado y grasa mesentérica fueron determinados en los animales JGF. El consumo de la bebida fermentada disminuyó en un 26% los valores séricos de colesterol total, y produjo una reducción significativa de los triglicéridos (TG) y de la glucemia alcanzando valores finales de 36,4 y 76,5 mg/dL, respectivamente, comparando con el grupo CHFD (TG: 70,3 mg/dL; glucemia: 140 mg/dL). Las enzimas hepáticas GOT y GPT alcanzaron niveles similares entre JGF y CHFD. La fermentación láctica del jugo de granada es una alternativa tecnológica viable y de bajo costo para obtener nuevas bebidas funcionales. El consumo diario de JGF durante 6 semanas demostró tener efecto hipoglucemiante, hipotrigliceridémico y reductor de la grasa mesentérica en animales de experimentación alimentados con una dieta alta en grasa.

Palabras Clave: bebida funcional, *Punica granatum* L., bacterias lácticas.



Propiedades nutricionales y bio-funcionales de análogos de leche de sorgo integral y descascarado

GARZÓN AG (1), ALBARRACÍN M (1), DRAGO SR (1)

(1) CONICET - Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ-UNL, Santa Fe, Argentina.

agarzon@fiq.unl.edu.ar

Las bebidas de origen vegetal son una tendencia mundial creciente en el sector alimentario, y pueden ser utilizadas como sustitutos de la leche de vaca. Pueden elaborarse a partir de diferentes materias primas, como cereales y leguminosas. Dentro de los cereales, el sorgo presenta una calidad nutricional similar al maíz, y alto contenido de compuestos fenólicos, lo que lo vuelve una materia prima interesante para elaborar bebidas vegetales. El objetivo del presente trabajo fue comparar las propiedades nutricionales y bio-funcionales de extractos base para desarrollar análogos de leche, elaborados a partir de sorgo integral o descascarado. Para esto, se descascaró el sorgo utilizando un molino abrasivo, y se obtuvieron harinas a partir de ambos granos, descascarados (SD) e integrales (SI). Los extractos base para elaborar las bebidas vegetales se obtuvieron mediante hidrólisis enzimática con α -amilasa hasta sacarificación completa, con posterior filtración. Tanto a las harinas como a los extractos obtenidos (E-SD y E-SI) se les determinó la composición centesimal, el contenido de minerales por absorción atómica y el perfil de ácidos fenólicos por HPLC. Además, sobre los extractos se determinó la bioaccesibilidad (%B) de compuestos bioactivos con capacidad de inhibición del radical ABTS, de las enzimas ECA-I y DPP-IV, mediante ensayo de simulación de digestión gastrointestinal con diálisis. Los resultados obtenidos mostraron que, comparando las harinas con los extractos, se obtuvo un 80% de recuperación de proteínas, un 100% de extracción de Fe, Zn, Cu y Mg, mientras que los minerales K y P se extrajeron en menor proporción, dependiendo del material de partida (SI o SD). Además, el E-SI presentó contenidos mayores de minerales comparado con el E-SD. Por otro lado, el ácido fenólico libre mayoritario fue el ácido gálico, mientras que el ligado mayoritario fue el ácido ferúlico, para ambos extractos evaluados, destacándose un mayor contenido de ácidos fenólicos en E-SI. Los ácidos fenólicos presentaron una mayor bioaccesibilidad para E-SI (~9% vs 5%, $p < 0.05$), mientras que la bioaccesibilidad proteica fue mayor para E-SD (11% vs 7%, $p < 0.05$). En cuanto a la bioactividad, E-SD presentó una menor inhibición del radical ABTS (38% vs 46%), pero una mayor inhibición de las enzimas (27% vs 19%, y 22% vs 10%, para ECA-I y DPP-IV, respectivamente, $p < 0.05$). En este sentido, los E-SD tendrían mayor potencial antihipertensivo y antidiaetogénico y los E-SI, mayor potencia antioxidante. Ambos extractos de sorgo podrían ser utilizados para elaborar análogos de "leche" biofuncionales.

Agradecimientos: Financiamiento: PICT-2020-3116 y CAI+D PI Tipo II 2020 50620190100064LI.

Palabras Clave: leches veganas, minerales, compuestos fenólicos, Bioaccesibilidad, Bebidas funcionales.



Comparison of osmotic dehydration of peach slices from two cultivars in glucose and sucrose solutions

SALVAÑAL L (1), GABILONDO J (2), BUDDE CO (2), CORBINO G (2), LARA MV (1)

(1) CEFOTI, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR – CONICET.

(2) EEA INTA San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

salvanal@cefoti-conicet.gov.ar

Peach (*Prunus persica*) is a stone fruit with a fleshy pulp and a delicate aroma. It is grown in warm temperate and subtropical regions. Peach provides vitamins, fiber and antioxidant compounds, among others. In San Pedro – Baradero region, the destination of the fruit is mainly for fresh consumption. Nevertheless, the commercialization of the dried fruit is a strategy to add value to the local production. Osmotic dehydration (OD) previous conventional drying is an emerging pre-treatment applied to fresh fruit in order to prevent browning and sugar caramelization during prolonged hot air exposure. Here, the effects of sugar type and cultivar on the organoleptic, nutritional and nutraceutical properties of OD were studied using slices of peach. Two commercial cultivars Dixiland (DX) and Elegant Lady (EL) were harvested at commercial maturity. Fruit were washed and disinfected, cut in slices and treated with ascorbic and citric acids to prevent browning. A fraction of the slices were used as fresh material (F) and the remaining was subjected to OD. The dehydration process was performed at 40°C using 47°Brix solutions of sucrose (ODSuc) or glucose (ODGlc) containing 2%(w/v) CaCl₂ under stirring during 3 hours. After that, slices were dried at 58°C (OD+D) to reach an average water content of fifteen percent. In all samples total phenolics, total proteins, flavonoids, ascorbic acid, carotenoids, tannins and antioxidant activity measured by DPPH and ABTS methods, water content and color (L*a*b*space) were measured. Using glucose as osmotic agent, a water loss (WL) of 32% was achieved in both cultivars in OD slices. In contrast, the use of sucrose conducted to smaller WL values in both cultivars. In both cultivars, ODGlc+D slices exhibited an increase in glucose – in a DW basis- with respect to F fruit, while in ODSuc+D slices sucrose content was the same as in F, in a DW basis. In EL and DX, both ODGlc+D and ODSuc+D slices showed a decrease in total phenolics, total proteins, flavonoids, ascorbic acid, carotenoids, and antioxidant activity measured by DPPH method with respect to F in a DW basis. In addition, EL treated slices also exhibited a decrease in tannins and antioxidant activity measured by ABTS method with respect to F. Differences in the responses were observed depending on the cultivar and the sugar used. I.e., while in EL OD+D slices phenolics compound exhibited a lower decrease when glucose was used as osmotic agent with respect to sucrose, in DX, an opposite behavior was observed. With respect to the color of the pulp, when sucrose was used, OD+D slices were less luminous than F irrespectively of the genotype. While a* and b* parameters were increased in DX slices treated with sucrose, they were not affected in EL. When glucose was used, an increase in b* component was observed in EL and DX. Collectively, based on our results there would not be a preference between the cultivars for OD process. Differences between sugars are mainly in WL and color of the slices.

Acknowledgements: This work was funded by ANPCyT, PICT 2018-02919.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Keywords: dried fruit, bioactive compounds, antioxidant capacity, phenolics, Prunus persica.



Nutritional and nutraceutical properties in fresh and dried peaches grown in San Pedro

SALVAÑAL L (1), GABILONDO J (2), BUDDE CO (2), CORBINO G (2), LARA MV (1)

(1) CEFOTBI, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR – CONICET.

(2) EEA INTA San Pedro, Ruta 9 km 170, San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

salvanal@cefobi-conicet.gov.ar

Peach fruit possess antioxidant activity and it is a source of bioactive compounds such as flavonoids, vitamins A and C. However, it is perishable, having a short shelf life. Different processing procedures have been used to add value and to increase its commercialization. Among them, drying is a conventional process applied to peaches. The objective of this work was to analyze the effect of drying on nutritional and nutraceutical properties of four peach cultivars grown in San Pedro, Buenos Aires, Argentina. In addition, the comparison of the characteristics of fresh fruit from each cultivar was also conducted. To this aim, peaches from Dixiland (DX), Flordaking (FD), Gold Prince (GP) and Elegant Lady (EL) cultivars were harvested at commercial maturity. Fruit firmness were as follows: 3.8 ± 1.4 kg.cm⁻² (DX), 4.2 ± 1.3 kg.cm⁻² (FD), 5.2 ± 1.2 (GP) and 4.1 ± 1.4 kg.cm⁻² (EL). Fruit were washed and disinfected, cut in slices and immersed in anti-browning solutions containing ascorbic and citric acids. Half of the slices were analyzed as fresh material (F) and the other half was dried at 58°C until reaching an average humidity of 14 % (D). Total protein, glucose, sucrose, ascorbic acid, total phenolics, carotenoids, flavonoids, tannin contents and antioxidant activity were measured in fresh and dried slices. Soluble solid content, titratable acidity and pulp colour were also measured in fresh slices. While glucose content, in a fresh weight basis, did not differ among cultivars in F slices, differences in other parameters were found. Remarkable is FD which exhibited the highest levels of carotenoids, ascorbic acid, total phenolics, tannins and antioxidant activity measured by DPPH and ABTS methods, and which showed the lower levels of proteins and sucrose. On the other hand, when parameters measured in D slices were expressed in a dry weight basis and compared to the F ones of the same cultivar, it was found a decrease in all values with the following exceptions. In DX neither sucrose, glucose, tannins and antioxidant activity measured by ABTS method decrease upon drying. While in EL tannins and flavonoids didn't decrease upon hot air exposure, in GP ascorbic acid, antioxidant activity measured by DPPH method and flavonoids weren't reduced in comparison with the fresh slices. In the case of FD, only total phenolic content didn't decrease upon drying. Collectively, based on the results presented it can be concluded that while FD is the richest cultivar on the measured nutritional and nutraceutical parameters for the fresh market, it is the most susceptible cultivar to the drying treatment with hot air.

Acknowledgments: This work was founded by ANPCyT, PICT 2018-02919.

Keywords: fruit slices, bioactive compounds, antioxidant capacity, Prunus persica.



Incorporación de aceite microencapsulado de semilla de *Echium plantagineum* en hamburguesas de carne de búfalo

GALLARDO G (1, 2), CUNZOLO S (1,2,3), PÉREZ C D (1,2,3), RINCÓN-CERVERA MA (4,5), REYRODRÍGUEZ J F (3,6), NIETO G (3,7), PAZOS A (1,2,3)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA CONICET), Buenos Aires, Argentina.
- (3) “Healthy Meat” Red CYTED 119RT0568-CYTED.
- (4) Departamento de Agronomía, Universidad de Almería, España.
- (5) Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile
- (6) Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
- (7) Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. España.

gallardo.gabrielal@inta.gob.ar

Echium plantagineum es una especie vegetal que se encuentra como maleza en el sur de Argentina y Chile cuyo aceite de semilla es rico en los ácidos grasos alfa linoléico (ALA), estearidónico (SDA) y gamma-linolénico (GLA). ALA, SDA y GLA son precursores metabólicos de mediadores lipídicos anti-inflamatorios y su consumo podría mitigar procesos inflamatorios asociados a obesidad y otras patologías crónicas. Al ser ácidos grasos poliinsaturados fácilmente oxidables, es relevante el empleo de estrategias tales como la microencapsulación para retardar su deterioro y aumentar su vida útil. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un producto cárnico conteniendo aceite de semilla de *E. plantagineum* microencapsulado con alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (33% ALA, 14% SDA y 11% GLA). Se eligió trabajar con hamburguesa como prototipo debido a que es un alimento de gran consumo en nuestro país y aceptado por la mayoría de los grupos poblacionales. Por otro lado, se decidió utilizar carne de búfalo ya que su producción se encuentra en creciente desarrollo en nuestro país y posee destacadas características nutricionales. Como primer paso en este trabajo se obtuvieron emulsiones de aceite en agua, a las cuales se les aplicó la técnica de secado por aspersión con el objetivo de microencapsular el aceite de *E. plantagineum*. Los biopolímeros utilizados como materiales de pared fueron almidón de maíz modificado comercial (Hi-cap®), goma arábiga (GA), maltodextrina 10DE (MD) y concentrado proteico de suero de leche (WPC). Se formularon dos muestras de aceite microencapsulado, variando únicamente los materiales de pared. La muestra denominada 1 se obtuvo dispersando el Hi-cap® en agua y luego utilizando un agitador de alta velocidad a 9000 rpm, se adicionó el aceite. Una vez obtenida la emulsión de aceite en agua se procedió a secar por aspersión en un equipo minispray Buchi B290. Para la formulación 2 se procedió de igual manera pero utilizando una mezcla ternaria de GA, MD y WPC como materiales de pared. Las microcápsulas obtenidas fueron caracterizadas y agregadas a hamburguesas de carne de búfalo durante su mezclado. Se ensayaron 4 tratamientos: hamburguesa control (C), hamburguesa con aceite libre (AE), hamburguesa con aceite microencapsulado con Hi-cap (1) y hamburguesa con aceite microencapsulado usando la mezcla



ternaria (2). Los cuatro tratamientos fueron sometidos a cocción en plancha eléctrica de doble contacto, con el fin de evaluar el perfil de ácidos grasos en el producto listo para ser consumido. Como resultado se observó que no hubo pérdida significativa del porcentaje de ALA, SDA y GLA en los tratamientos 1 y 2, entre las muestras crudas y cocidas. Por lo tanto, ambas formulaciones resultan efectivas, para desarrollar alimentos funcionales.

Palabras Clave: carne de búfalo, *Echium plantagineum*, microencapsulación, ácido gamma-linolénico, ácido estearidónico.



Microencapsulación del extracto fenólico del residuo de la vinificación: estudios de estabilidad, características antioxidantes y potencial prebiótico luego de simular su digestión

Lingua MS (1), Lucini Más A (2,3), Mattalloni M (2), Salvucci E (2), Páez RB (1),
Wunderlin DA (2,3), Baroni MV (2,3)

- (1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL)- INTA/ CONICET, Santa Fe, Argentina
 - (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC)- UNC/ CONICET, Córdoba, Argentina.
 - (3) Dpto. Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- lingua.mariana@inta.gob.ar

El orujo de uvas tintas, residuo generado luego de la elaboración del vino tinto, es una fuente abundante y económica de polifenoles beneficiosos para la salud debido a sus propiedades bioactivas. Por sus características moleculares los polifenoles son muy sensibles y fácilmente degradables frente a agentes oxidantes, luz y calor. Además, una vez consumidos, deben ser capaces de resistir la digestión gastrointestinal para ejercer efectivamente sus beneficios. La microencapsulación es una metodología que permite protegerlos al rodearlos por un agente encapsulante. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad en las características antioxidantes conferidas por la microencapsulación al extracto fenólico del orujo, así como también estudiar el efecto de la digestión simulada sobre las características bioactivas (antioxidantes y potencial prebiótico) de dichas microcápsulas. Las microcápsulas (MC) ricas en polifenoles se obtuvieron por secado spray del extracto fenólico del orujo bajo condiciones previamente optimizadas (agente encapsulante: maltodextrina 14,7 ED: leche en polvo descremada al 30% P/V en relación 50:50, flujo de alimentación: 25%, flujo de aire: 601 L/h, caudal del aspirador: 100%, y temperatura de entrada: 140°C). Se estudiaron los cambios en el contenido fenólico (por Folin-Ciocalteu), contenido de antocianos (mediante el método diferencial de pH) y en la capacidad antioxidante (por FRAP y ABTS) a tiempo cero y durante 120 días a 4 y 25 °C de almacenamiento de las MC y del extracto fenólico liofilizado (LIOF). La digestión de las MC se realizó en 3 etapas consecutivas (simulando digestión en boca, estómago e intestino delgado), seguidas de una etapa de fermentación colónica (utilizando materia fecal de ratones BALB/c). En las etapas del intestino delgado y grueso se utilizó una membrana de diálisis para simular la absorción pasiva de compuestos. Se midieron las características antioxidantes de ambas fracciones dializadas y de la que no dializó luego de la fermentación colónica. En esta última fracción también se realizó el recuento de diferentes grupos bacterianos: bifidobacterias, clostridios, enterobacterias y lactobacilos. Los resultados mostraron que la estabilidad durante el almacenamiento del contenido fenólico y de antocianos en MC fue significativamente mejorada comparada al extracto fenólico sin microencapsular (LIOF); la misma tendencia se observó para la capacidad antioxidante. En cuanto a la digestión de MC se observó que disminuye los polifenoles y la capacidad antioxidante en las primeras 3 etapas, seguido de un significativo incremento luego de la fermentación colónica, incluso por encima



de las MC sin digerir para el contenido fenólico y los valores de ABTS. Luego de la fermentación colónica de MC se observaron menores recuentos de clostridios y enterobacterias en comparación al control (microcápsulas sin polifenoles) y una tendencia a mayores recuentos de bifidobacterias. Los resultados obtenidos demuestran que la microencapsulación es una metodología que estabiliza los polifenoles y su capacidad antioxidante durante el almacenamiento. Por su parte, la digestión modifica tanto el contenido fenólico como la bioactividad de dichos compuestos, mejorando su capacidad antioxidante y modulando las poblaciones bacterianas luego de la fermentación colónica.

Palabras Clave: polifenoles, secado spray, estabilidad, antioxidante, fermentación.



Bioaccesibilidad y bioactividad in vitro de compuestos polifenólicos en productos a base de maíz Millo Corvo

RODRIGUEZ MD (1), DE PASCUAL-TERESA S (2), BUSTOS M (3), SUAREZ-COCA D (2),
BLANCH G (2), RUIZ ML (2)

- (1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN – CSIC), Madrid, España.
- (3) Instituto de Ciencia y tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC), Conicet - UNC.Córdoba, Argentina.

marianelarodriguez@agro.unc.edu.ar

El maíz morado es conocido por sus propiedades beneficiosas para la salud debido a su alto contenido de compuestos bioactivos. Sin embargo, durante la digestión de productos alimenticios elaborados con harinas con alto contenido de compuestos polifenólicos, estos sufren modificaciones debido a que pueden interactuar con otros compuestos, participar de diferentes reacciones, cambiar su estructura por los diferentes pH del medio, entre otros factores. El objetivo de este trabajo fue estudiar la bioaccesibilidad y bioactividad in vitro de polifenoles en productos a base de maíz morado Millo corvo proveniente de Galicia, España. Para ello, se elaboraron galletas y tortillas libres de gluten con 50% de harina de maíz en la formulación, las cuales fueron sometidas a una digestión in vitro, utilizando como muestra control harina de maíz morado. Se determinó el contenido total de polifenoles (método Folin-Ciocalteu), la actividad antioxidante mediante la evaluación del poder reductor (método FRAP) y la actividad antiradicalaria (método DPPH). Por otro lado, también se determinó el perfil de antocianos mediante HPLC-DAD y la viabilidad celular (método MTT) utilizando células caco-2. Se encontró una disminución significativa en el contenido de polifenoles potencialmente bioaccesibles en los productos, 0,21 mg eq. de ác. gálico /g para las galletas y 1,07 mg eq. de ác. gálico/g para las tortillas; respecto a la harina, 1,91 mg eq. ác. gálico/g. Por otro lado, al final de la digestión las galletas presentaron una disminución significativa del poder reductor, obteniéndose un valor de 2,7 μmol eq.Trolox/g, mientras que para las tortillas no se obtuvieron diferencias significativas (5,5 μmol eq.Trolox/g); respecto a la harina de partida (6,1 μmol eq.Trolox/g). En cuanto a la actividad antiradicalaria, se obtuvieron resultados similares a los mencionados, donde las galletas conservaron sólo el 41% (2,5 μmol eq.Trolox/g) de la actividad y las tortillas un 89% (5,5 μmol eq.Trolox/g), respecto a la harina (6,1 μmol eq.Trolox/g) ($p < 0,05$). En el análisis del perfil de antocianos no se encontraron diferencias entre los productos elaborados respecto de la harina, donde los principales antocianos fueron la cianidina-3-(6" malonil glucósido), la cianidina-3-glucósido y la cianidina-3-(3",6", di malonil glucósido). Éstos se encontraron presentes tanto en las muestras sin digerir como en los digeridos de las distintas fases de la digestión, disminuyendo su concentración hacia el final de la misma. En relación con la bioactividad, las galletas no presentaron diferencias significativas en la viabilidad celular de las caco-2, mientras que para las tortillas se encontró una disminución significativa del 30%; en comparación de la harina. A pesar de la disminución de los polifenoles potencialmente bioaccesibles, éstos continúan ejerciendo su efecto protector para ambas formulaciones en diferente medida. En



conclusión, el contenido polifenólico y la actividad antioxidante luego de la digestión in vitro cambia de acuerdo al tipo de producto elaborado. Por otro lado, un mayor potencial bioaccesible no asegura una mayor bioactividad, los ingredientes agregados en la elaboración de productos interfieren.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido financiada por una STSM de INFOGEST acción COST-CSIC i- LINK programa (LINKA20292).

Palabras Clave: digestión in vitro, maíz morado, antocianos.



Digestión in vitro en modelo infantil: efecto del tratamiento a alta temperatura en granos de cereales

RODRIGUEZ MD (1), BUSTOS MC (2), LEÓN AE (1,2)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC), Conicet - UNC.Córdoba, Argentina.

marianelarodriguez@agro.unc.edu.ar

La nutrición en las primeras instancias de vida es un factor crucial para un óptimo crecimiento y desarrollo del individuo. Existen diferentes tipos de tratamientos térmicos que se aplican para mejorar el aprovechamiento de los nutrientes en los cereales comúnmente utilizados durante el período de alimentación complementaria. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto sobre la digestibilidad de almidón del tratamiento térmico a alta temperatura a granos de cereales. Las muestras utilizadas fueron: trigo candeal, arroz yamaní y maíz blanco. Los granos de cereales fueron sometidos a 121 °C por 30 minutos en autoclave. Posteriormente, todas las muestras de granos fueron cocinadas en agua hirviendo y sometidas a una digestión in vitro emulando las condiciones digestivas de la fase oral, estomacal e intestinal de niños de 6-12 meses de edad. Durante la digestión se tomaron alícuotas para determinar el contenido de almidón hidrolizado y a partir de las curvas obtenidas se realizó un ajuste matemático a una cinética de primer orden para obtener la constante cinética (k , min^{-1}) y la cantidad de almidón hidrolizado en el equilibrio (C_{∞} , $\text{g}/100\text{g}$); además también se realizó la misma digestión in vitro colocando una membrana de diálisis durante la etapa intestinal para estimar el almidón potencialmente biodisponible. En cuanto a la digestibilidad de almidón en la fase oral, se encontró que el tratamiento térmico aplicado generó una disminución del almidón hidrolizado de 36% para el trigo y el arroz, y 67% para el maíz. En la fase intestinal, se observó que la cantidad de almidón hidrolizado (C_{∞}) en la muestra de trigo (28,9 $\text{g}/100\text{g}$) y maíz (14,4 $\text{g}/100\text{g}$) con tratamiento térmico disminuyó significativamente respecto a los mismos cereales no tratados, (35,0 $\text{g}/100\text{g}$ y 24,0 $\text{g}/100\text{g}$, respectivamente). A diferencia, en el arroz se observó un leve incremento de este parámetro, con un valor de 29,3 $\text{g}/100\text{g}$ en la muestra tratada y 25,7 $\text{g}/100\text{g}$ en la muestra no tratada ($p < 0,05$). Por otro lado, respecto a la constante cinética (k) de digestión del almidón se encontró que en el caso del trigo no hubo diferencias, mientras que en el arroz tratado ocurrió un aumento y en el maíz una disminución como consecuencia de la aplicación del tratamiento térmico. Finalmente, se comparó la fracción de almidón hidrolizado potencialmente biodisponible con los valores totales de hidrólisis (C_{∞}) resultante de la digestión in vitro (potencialmente bioaccesible), observándose una disminución del almidón dializable en el trigo y maíz con tratamiento térmico, siendo 2,2 y 2,3 veces menor que en las muestras sin tratamiento respectivamente. En la muestra de arroz tratado no se encontraron diferencias significativas respecto al sin tratamiento. Se encontró un 29,2; 35,6 y 9,1 $\text{g}/100\text{g}$ de almidón potencialmente biodisponible en maíz, trigo y arroz tratados térmicamente, respectivamente. En conclusión, el tratamiento térmico de alta temperatura aplicado a granos de cereales utilizados durante el período de alimentación complementaria produce una disminución de la digestibilidad de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

almidón con la consecuente disminución del almidón potencialmente biodisponible, lo cual resulta en un aumento del almidón resistente, fundamental en el desarrollo de la microbiota intestinal de los infantes.

Palabras Clave: tratamiento térmico de alta temperatura, alimentación complementaria, digestión in vitro infantil.



Péptidos antitrombóticos de amaranto, un análisis *in silico* de inhibidores de trombina

NARDO AE (1,2), SABBIONE AC (1,3), AÑÓN MC (1,3), SCILINGO AA (1,2)

- (1) Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Proteínas Alimentarias (LIDiPA), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-CONICET-CIC-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CCT- La Plata), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

aascilingo@gmail.com

El síndrome metabólico (SM) es una combinación de dislipidemia aterogénica, resistencia a la insulina, hipertensión y adiposidad central. Las alteraciones hemostáticas que implican el equilibrio de la coagulación, la fibrinólisis y la función plaquetaria desempeñan un papel relevante, tanto en la progresión del daño de la pared arterial como en los eventos vasculares agudos. Dado que el SM tiene el potencial de influir en la incidencia y la gravedad de las enfermedades cardiovasculares, la caracterización de péptidos bioactivos como nuevas dianas derivadas de los alimentos ofrece una estrategia prometedora para la mitigación de este riesgo. El amaranto es un cultivo alimentario que presenta ventajas agronómicas, alto valor nutricional y péptidos antihipertensivos, antitrombóticos y antiinflamatorios, caracterizados en estudios *in vitro*, *in vivo* y *ex vivo*. Se identificó una fracción con alta actividad antitrombótica (FA, IC₅₀=0,07±0,01 mg proteína soluble/ml) obtenida a partir de aislado proteico de amaranto sometido a digestión gastrointestinal simulada. La FA se secuenció mediante espectrometría de masas, encontrándose varios péptidos entre los que se seleccionaron algunos potencialmente bioactivos con buenas características para inhibir la enzima trombina, un factor de la coagulación crítico implicado en las vías intrínseca y extrínseca que además ejerce gran influencia en la activación y agregación plaquetarias, de acuerdo a lo propuesto en un estudio previo. Las técnicas de acoplamiento molecular o docking, se emplean frecuentemente en la detección de péptidos bioactivos derivados de los alimentos. Los programas de acoplamiento pueden detectar posibles candidatos de forma rápida y económica, prediciendo la conformación de unión de los ligandos de moléculas pequeñas al sitio de unión apropiado. Para estudiar las posibles interacciones entre la trombina y los péptidos de amaranto se utilizaron diferentes programas de docking de libre acceso y se detectaron los posibles sitios de unión. Como control positivo se emplearon secuencias de inhibidores de trombina ya reportados. Los protocolos utilizados (AutoDock, CABS-Dock, FlexPepDock) mostraron que varios péptidos preseleccionados eran excelentes candidatos para ejercer la bioactividad. Sin embargo, cuando los péptidos seleccionados se sintetizaron para evaluar su actividad antitrombótica *in vitro*, ninguno de ellos inhibió a la trombina.

Teniendo en cuenta que los métodos de docking más populares representan la energía potencial mediante grilla y que la conformación de la proteína representada por la grilla de docking es fija, se gana velocidad pero se sacrifica precisión, ya que la flexibilidad de la proteína se limita o elimina



significativamente. Surge entonces la necesidad de usar métodos complementarios que consideren la flexibilidad, las estructuras múltiples, la presencia de otros sitios de unión además del sitio activo y la existencia de cavidades y túneles en la diana molecular para mejorar el rendimiento del docking. Este trabajo pone de manifiesto que la predicción de la bioactividad a través de estudios in silico no siempre correlaciona con la bioactividad y muestra la necesidad de desarrollar una herramienta de docking de acceso libre y fácil de usar que considere la flexibilidad total de los ligandos para identificar con mayor precisión las secuencias peptídicas activas.

Palabras clave: Péptidos bioactivos, Amaranto, Trombina, Docking.



Rol funcional de *Limosilactobacillus fermentum* Lf2 y sus exopolisacáridos (EPS) en un modelo in vivo

ALE EC (1), ALE A (2), PERALTA GH (1), CORREA OLIVAR G (1), ALLENDE V (1), CAZENAVE J (2),
BERGAMINI C (1), VINDEROLA G (1), BINETTI A (1)

- (1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET), Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
(2) Instituto Nacional de Limnología (INALI, UNL-CONICET), Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
eliale@fiq.unl.edu.ar

Limosilactobacillus fermentum Lf2 (Lf2) es una cepa autóctona aislada de queso semiduro que es capaz de producir elevadas cantidades de exopolisacáridos (EPS) cuando se desarrolla en condiciones optimizadas, llegando a alcanzar niveles altos para una bacteria ácido láctica (2 g/L). En estudios previos, el extracto de EPS de Lf2 ha demostrado tener un efecto inmunomodulador en modelos in vivo, y también impactó positivamente en la microbiota intestinal. El objetivo de este trabajo fue estudiar el potencial probiótico de esta cepa y su relación con la capacidad de producir EPS, ya que el rol de estos metabolitos no ha sido del todo dilucidado. Se estudiaron marcadores de estrés oxidativo en el hígado e intestino partiendo de un homogenizado de tejido (actividad de enzimas antioxidantes), rol inmunomodulador en intestinos grueso y delgado (ELISA) y producción de ácidos grasos de cadena corta a partir de heces (SCFA, por HPLC) en un modelo in vivo utilizando ratones hembra C57BL/6 de 8 semanas de edad. Los mismos fueron divididos en tres tratamientos (10 animales/grupo): i) control (C) que recibió una solución estéril de lactosa al 10% (m/v); ii) Lf2, el cual fue administrado con 5×10^8 ufc/ratón/día de Lf2 liofilizada en lactosa al 10% y resuspendida en agua destilada estéril el día de administración; iii) EPS, que recibió EPS producido por la misma cepa y purificado a partir del medio de cultivo a una concentración de 1,2 mg/ratón/día y resuspendido en lactosa 10%. Todos los tratamientos fueron conservados a -20 °C hasta el día de aplicación mediante gavage (0,3 ml/ratón/día). El período de administración fue de 15 días y todos los animales recibieron alimento y agua ad libitum. Las diferencias estadísticas fueron determinadas por ANOVA o Kruskal Wallis (Infostat), según corresponda. Se observó en aquellos animales que recibieron Lf2 un aumento significativo de las enzimas antioxidante catalasa (CAT) en el hígado e intestino delgado, y de las enzimas CAT, glutatión S-transferasa y superóxido dismutasa en el intestino grueso en comparación con el grupo C. En intestino delgado, los grupos EPS y Lf2 presentaron menores niveles de citoquinas proinflamatorias (IFN- γ , IL-6 y TNF- α) que el grupo C ($p < 0,05$), mientras que Lf2 mostró una concentración de IL-12 significativamente menor que el control y niveles aumentados de IL-10 ($p < 0,05$). En intestino grueso sólo se vieron diferencias significativas para TNF- α , cuya concentración se vio disminuida para Lf2 y EPS en comparación con C ($p < 0,05$). Los niveles de IgA en fluido intestinal fueron similares entre los tratamientos ($p > 0,05$). Por otro lado, no se observaron diferencias significativas para los ácidos láctico y butírico en heces. Los grupos Lf2 y EPS presentaron mayores niveles de ácido acético ($p < 0,05$) que C, y sólo Lf2 presentó concentraciones incrementadas de ácido propiónico en comparación con el grupo control ($p < 0,05$). Todos estos resultados señalan que las propiedades beneficiosas de la cepa podrían estar relacionadas a la producción de EPS, siendo Lf2



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

un potencial probiótico para ser aplicado en la elaboración de alimentos funcionales.

Palabras clave: Probiótico, Exopolisacárido, Capacidad antioxidante, Rol inmunomodulador, Bacteria ácido láctica.



Análisis de dos sistemas de hidrólisis secuencial en la liberación de péptidos antihipertensivos obtenidos de levadura de cerveza residual

AQUINO ME (1), DRAGO SR (1), CIAN RE (1)

(1) CONICET – Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ-UNL, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
marilin.aquino25@gmail.com

La levadura de cerveza residual (LCR) es un subproducto generado durante el proceso de elaboración de la cerveza. Es el segundo en cantidad, luego de la hez de malta. La pared celular de las levaduras posee dos componentes principales: las manoproteínas y los β -glucanos. A partir de las proteínas es posible obtener péptidos bioactivos a través de una hidrólisis enzimática. La hipertensión es uno de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Es bien conocido que el sistema renina-angiotensina-aldosterona juega un papel importante en la regulación de la presión arterial. El objetivo de este trabajo fue obtener hidrolizados proteicos a partir de un extracto de proteínas de LCR y evaluar la presencia de péptidos bioactivos antihipertensivos. Para tal fin, a un extracto proteico de levaduras (R), se lo sometió a una hidrólisis secuencial con enzimas comerciales: 1) 1h con β -glucanasa y 2h con alcalasa, 2) 2h β -glucanasa y 2h con alcalasa, obteniéndose HR1 y HR2 respectivamente. A ambos hidrolizados se les determinó el contenido de proteínas, manosa, perfil de péptidos por RP-HPLC y perfil de masa molecular por FPLC. Para la evaluación de la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina I (ECA) se determinó la cantidad de proteínas (g/L) que inhibe el 50% de la actividad enzimática (IC₅₀). Los hidrolizados HR1 y HR2 presentaron una relación de 1,23 y 3,35 mg manosa/100 g proteínas, respectivamente. La IC₅₀ (g proteínas/L) para la inhibición de la ECA resultó de 0,68±0,2 para HR1 y de 1,29±0,1 para HR2. En ambos hidrolizados se evidenció una mayor presencia de péptidos hidrofóbicos en relación a los hidrofílicos. El tamaño medio de los péptidos de HR1 y HR2 resultó ser de 2000 Da, no obstante HR1 presentó fracciones correspondientes a moléculas de mayor tamaño (160kDa). La levadura de cerveza residual posee proteínas a partir de las cuales se pueden obtener péptidos bioactivos que son liberados mediante una hidrólisis secuencial. La relación manosa/proteínas sugiere que se logran obtener péptidos con manosa a partir del extracto de levaduras, algunos de los cuales podrían ser los responsables de la inhibición de la ECA. La actividad antihipertensiva fue mayor con el tratamiento de hidrólisis HR1. La distribución de tamaños moleculares indica que el tiempo de hidrólisis influyó en el tamaño de las moléculas obtenidas y en la actividad de los péptidos.

Agradecimientos: Los autores agradecen financiamiento a través de PICT-2020-SERIEA-01985.

Palabras clave: ECA, residuo cervecero, glucanasa, proteasa.



Potencialidad de la cepa autóctona *Limosilactobacillus fermentum* Lf2 y sus exopolisacáridos para la prevención de colitis crónica y su impacto en la microbiota intestinal

ALE EC (1), ROJAS, MF (1), IRAZOQUI JM (2), CORREA OLIVAR G (1), PERALTA GH (1), PUNTILLO M(1), BURNS P (1), BERGAMINI C (1), AMADIO, A (2), BINETTI, A (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET), Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL, INTA-CONICET), Experimental INTA Rafaela Ruta, Rafaela, Argentina.

eliale@fiq.unl.edu.ar

Limosilactobacillus fermentum Lf2 (Lf2) se caracteriza por producir altos niveles de exopolisacáridos (EPS) que han demostrado poseer propiedades funcionales y tecnológicas interesantes. El objetivo de este trabajo, fue evaluar el potencial probiótico de Lf2 y su posible relación con la síntesis de estos metabolitos. En particular, se estudió el rol preventivo de la cepa como de sus EPS purificados en un modelo murino de colitis crónica inducida con TNBS (ácido sulfónico 2,4,6-trinitrobenceno). Para esto, ratones BALB/c de 8 semanas de edad fueron tratados por vía intrarectal con dosis crecientes de TNBS resuspendido en etanol 50% a lo largo del ensayo (25, 37,5 y 80 mg/kg a los días 0, 7 y 14, respectivamente). Paralelamente, los ratones recibieron por intubación intragástrica distintos tratamientos durante 15 días: Lf2 liofilizada en lactosa 10% (m/v) y resuspendida en agua estéril (10⁸ UFC/día/ratón, grupo Lf2); EPS purificado y resuspendido en lactosa 10% (0,6 mg/día/ratón, grupo EPS); y lactosa 10% (grupo TNBS). Además, se sumó otro grupo control (saludable, S) que fue tratado con alcohol 50% sin TNBS, al que se le administró lactosa 10%. Luego de cada tratamiento, los ratones fueron anestesiados y sacrificados por dislocación cervical. A partir de los homogenatos de intestinos se midieron distintas citoquinas por ELISA y se determinó IgA en fluido intestinal. Los niveles de ácidos grasos de cadena corta (SCFA) en el contenido de ciego fueron determinados por HPLC. En intestino delgado, se observó un incremento significativo de IgA para el grupo EPS y una disminución de IFN- γ para Lf2 en comparación con los demás grupos. Por otro lado, en intestino grueso, IL-2 e IFN- γ presentaron menores niveles para los grupos EPS y Lf2 en comparación con los grupos TNBS y S ($p < 0,05$). También se apreciaron diferencias significativas para los SCFA, ya que los niveles de los ácidos acético y propiónico fueron mayores para el grupo Lf2 en comparación con el resto de los tratamientos, mientras que los niveles de ácido butírico de este grupo fueron comparables a los del grupo S y mayores que para el grupo TNBS. Por otro lado, se evaluó la composición de la microbiota por secuenciación del gen 16S rRNA. A tiempo final se encontró que el grupo S presentó menor abundancia relativa de Bacteroidaceae que TNBS y Lf2 ($p < 0,05$), mientras que el grupo EPS fue similar a S ($p > 0,05$). Lachnospiraceae presentó mayor abundancia relativa en S que TNBS ($p < 0,05$), siendo EPS y Lf2 similares a ambos grupos. Con respecto a Ruminococcaceae, Lf2 mostró niveles más altos que TNBS ($p < 0,05$), y el grupo EPS tuvo mayor abundancia relativa de Lactobacillaceae que TNBS ($p < 0,05$). Asimismo, por SEM (microscopía electrónica de barrido) se encontró que EPS y Lf2 no presentaron infiltraciones en el epitelio intestinal, a diferencia del grupo TNBS. A partir de estos resultados, se pone



en manifiesto la potencialidad de la cepa y sus EPS para ser aplicados como ingredientes funcionales, y se puede sugerir una relación entre los efectos de la cepa y estas moléculas.

Palabras Clave: exopolisacáridos, bacteria ácido láctica, colitis crónica, microbiota intestinal.



Efecto de la digestión gastrointestinal sobre las propiedades antioxidantes de péptidos obtenidos a partir de levadura de cerveza

AQUINO ME (1), DRAGO SR (1) CIAN RE (1)

(1) CONICET – Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ-UNL, Santa Fe, Argentina.
marilin.aquino25@gmail.com

En la industria cervecera se producen grandes cantidades de residuos a lo largo de todo el proceso de elaboración. La levadura de cerveza residual es el segundo subproducto en cantidad. Posee un alto contenido de proteínas dentro de las cuales se pueden identificar manoproteínas, lo que la hace una fuente promisoría de péptidos bioactivos. Estudios previos in vivo han revelado que la combinación de propiedades bioactivas de inhibición de la ECA (enzima convertidora de angiotensina I) y actividad antioxidante podría ser muy útil para el control de enfermedades cardiovasculares. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la digestión gastrointestinal (DGI) sobre la bioaccesibilidad de péptidos con propiedades antioxidantes obtenidos por hidrólisis enzimática, a partir de un extracto proteico de levaduras residuales de la industria cervecera. Para ello, se realizó una hidrólisis secuencial con enzimas comerciales β -glucanasa (1 h) y alcalasa (2 h) de un extracto proteico obtenido a partir de las levaduras, obteniéndose el hidrolizado (HR). Posteriormente, se realizó un ensayo de bioaccesibilidad sobre el HR siguiendo el método INFOGEST, donde se obtuvieron el dializado (D) y un digerido (DG). A las muestras HR, D y DG se les determinó el contenido de proteínas, el perfil de péptidos (HPLC-FR) y de pesos moleculares por cromatografía de exclusión molecular (FPLC). Para evaluar la actividad antioxidante, se realizaron ensayos de inhibición del radical ABTS, capacidad quelante (CQ) ligada al cobre y captura del radical DPPH (difenil-1- picrilhidrazilo). Para la inhibición del ABTS se determinó la cantidad de proteínas (mg/mL) que inhibe el 50% del radical (IC50), mientras que para determinar los porcentajes de CQ del cobre y de inhibición de DPPH, se normalizó la concentración de proteínas a 0,5 mg/mL y 4 mg/mL, respectivamente). Las muestras presentaron valores de IC50 para la inhibición del ABTS de 1,42, 1,91 y 2,21 mg proteínas/mL para HR, D y DG, respectivamente. En cuanto a la CQ, los valores fueron de 65,41% y 57,28% para HR y D, respectivamente. La inhibición del DPPH fue de 19,24% para HR, mientras que D no presentó actividad. Los perfiles cromatográficos indicaron que HR y D presentaron tanto péptidos hidrofílicos como hidrofóbicos, destacándose la aparición de nuevos picos en D. El tamaño medio de las moléculas resultó ser de 2000 Da para HR, de 1200 Da para D y de 1300 Da para DG. Si bien se lograron obtener péptidos bioactivos con capacidad antioxidante a partir de levadura de cerveza residual, la DGI disminuyó el potencial antioxidante de los péptidos bioaccesibles. Por lo tanto, se deberían proteger del ambiente gastrointestinal para poder ser utilizados como suplementos o ingredientes con propiedades bioactivas.

Agradecimientos: Financiado por PICT-2020-SERIEA-01985.

Palabras Clave: inhibición de radicales libres, capacidad quelante al cobre, subproducto cervecero.



Bioaccesibilidad de péptidos hipoglucemiantes obtenidos a partir de levadura de cerveza residual

AQUINO ME (1), DRAGO SR (1), CIAN RE (1)

(1) CONICET – Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ-UNL, Santa Fe, Argentina.
marilin.aquino25@gmail.com

La levadura de cerveza residual (LCR) es un subproducto importante en la industria cervecera. Su aprovechamiento como fuente de proteínas y en particular de manoproteínas permitiría añadir valor a este subproducto. La diabetes tipo II es una de las enfermedades con mayor impacto a nivel mundial y puede ser tratada con el consumo controlado de hipoglucemiantes, entre otros tratamientos. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el efecto de la digestión gastrointestinal (DGI) sobre la bioaccesibilidad de péptidos con propiedades hipoglucemiantes obtenidos por hidrólisis enzimática a partir de un extracto proteico de levaduras residuales de la industria cervecera. Para ello, se realizó una hidrólisis secuencial con enzimas comerciales β - glucanasa (1 h) y alcalasa (2 h) de un extracto proteico obtenido a partir de las levaduras, obteniéndose el hidrolizado (HR). Posteriormente, se realizó un ensayo de bioaccesibilidad sobre el HR siguiendo el método INFOGEST, donde se obtuvieron el dializado (D) y un digerido (DG). A las muestras HR, D y DG se les determinó el contenido de proteínas, el perfil de péptidos (HPLC-FR) y de pesos moleculares por cromatografía de exclusión molecular (FPLC). Para evaluar la actividad hipoglucemiante de HR, D y DG, se realizó el ensayo de inhibición a la α -glucosidasa y de inhibición de la dipeptidilpéptidasa-IV (DPP-IV). Para la primera se determinó la cantidad de proteínas (mg/mL) que inhibe el 50% (IC50) mientras que para evaluar la segunda se determinó el porcentaje de inhibición a una misma concentración de proteínas (2 mg proteínas/mL). Sólo DG presentó actividad ante la enzima α -glucosidasa, donde la IC50 resultó de 0,24 mg proteína/mL. En cuanto a la actividad antidiabética determinada por la inhibición de la DPP-IV resultó ser de 27,60% para HR y de 37,12 para D. Las muestras presentaron péptidos de naturaleza hidrofílica e hidrofóbica (HPLC-FR). El tamaño medio de las moléculas en HR resultó ser de 2000 Da, para D fue de 1200 Da y para DG resultó de 1300 Da. Se lograron obtener péptidos de LCR con actividad hipoglucemiantes. La DGI promovió la formación de péptidos con actividad inhibitoria de las enzimas digestivas que actúan en el tracto gastrointestinal y una mayor actividad de péptidos bioaccesibles inhibitorios de la DPP-IV (incremento de 30% en la actividad). Estos hidrolizados serían interesantes para desarrollar suplementos o ingredientes con propiedades antidiabetogénicas.

Agradecimientos: Financiado por PICT-2020-SERIEA-01985.

Palabras Clave: residuo cervecero, alfa glucosidasa, dipeptidilpéptidasa-IV.



Bioaccesibilidad de péptidos bioactivos del alga *Ulva spp.* microencapsulados con polisacáridos de hez de malta

HEINEN GD (1), GARZÓN AG (1), CIAN RE (1) DRAGO SR (1)

(1) CONICET - Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ-UNL, Santa Fe, Argentina.

gdheinen@outlook.com

La hez de malta es el principal subproducto de la industria cervecera. Es de naturaleza lignocelulósica y a partir del mismo es posible obtener arabinosilanos. El alga verde *Ulva spp* es una fuente alternativa de proteínas que se encuentra a lo largo de las costas oceánicas en todo el mundo, y puede obtenerse en las costas de la Patagonia argentina. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la bioaccesibilidad de péptidos bioactivos del alga verde *Ulva spp*, microencapsulados utilizando arabinosilanos obtenidos de la hez de malta como material de pared. Para obtener el hidrolizado proteico se realizó una hidrólisis secuencial con Neutrasa y Flavourzyme en las condiciones sugeridas por el fabricante, sobre el extracto proteico. La fracción soluble del hidrolizado (P) se encapsuló por spray utilizando como material de pared maltodextrina y arabinosilanos, con tres niveles de cloruro de calcio (0, 2 y 5 g/100 g sólidos), obteniéndose las cápsulas C1, C2 y C3, respectivamente. La morfología de las microcápsulas se evaluó por microscopía electrónica de barrido y también se determinó la eficiencia de encapsulación de proteínas. Se realizó una digestión gastrointestinal (DGI) con diálisis siguiendo el método INFOGEST para estimar la bioaccesibilidad de los péptidos bioactivos. La actividad antidiabética (AD) se evaluó a través de la inhibición de la dipeptidilpeptidasa-IV (DPP-IV) y la actividad antihipertensiva (AH) a través de la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina I (ACE) en los dializados (d) y en la muestra P sin digerir. En ambos ensayos se determinó la cantidad de proteínas (mg/mL) que inhiben el 50% de la enzima (IC₅₀). Las cápsulas presentaron morfologías similares con tamaños comprendidos en el rango de 4 a 18 µm. Las cápsulas presentaron una eficiencia de encapsulación de 52,02, 48,84 y 88,64% para C1, C2, y C3 respectivamente. Para la inhibición de la DPP-IV, la IC₅₀ fue de 3,06; 2,53; 4,38; 3,80 y 3,22 para C1d, C2d, C3d, Pd y P, respectivamente. Esto indicó que la DGI tendió a disminuir la actividad AD y que la encapsulación con las fórmulas C1 y C2 protegió los péptidos del ambiente gastrointestinal. Respecto de la actividad de inhibición de ECA, los valores de IC₅₀ fueron: 2,73; 3,02; 3,81; 4,86 y 1,48 para C1d, C2d, C3d, Pd y P, respectivamente. La DGI disminuyó la actividad AH de los péptidos y la encapsulación con las fórmulas C1 y C2 protegió parcialmente los péptidos de dicha digestión. Los péptidos de *Ulva spp* poseen propiedades AH y AD que son reducidas por la DGI. La encapsulación con arabinosilanos y calcio protegió a los péptidos del ambiente gastrointestinal, por lo que sería una buena estrategia para generar ingredientes bioactivos para agregar a alimentos o como suplementos.

Palabras Clave: arabinosilanos, hidrolizado, bioactividad, encapsulación.



International Collaborative Project: What is the nutritional quality of the increasingly popular flatbreads?

GARZÓN R (1), GASPARRE N (2), PASQUALONE A (3), PAPAGEORGIOU M (4), TOMISLAVA G (5), LE-BAIL P (6), MÍNGUEZ PABLOS I (7), EL TOMB C (8,9), MAGRO C (10), ROSELL C (1,2)

- (1) Institute of Agrochemistry and Food Technology (IATA-CSIC), Spain.
- (2) Department of Food and Human Nutritional Sciences, University of Manitoba, Canada.
- (3) Department of Soil, Plant and Food Science, University of Bari Aldo Moro, Italy.
- (4) Department of Food Science and Technology, International Hellenic University, Greece.
- (5) Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Croatia.
- (6) INRAe, Nantes, France.
- (7) Grupo Bimbo, Madrid.
- (8) Department of Nutrition, Faculty of Pharmacy, Saint Joseph University of Beirut, Lebanon.
- (9) Crown Flour Mills (CFM), Lebanon.
- (10) University of Malta, Faculty of Health Sciences, Department of Food Sciences and Nutrition, Malta.

cristina.rosell@umanitoba.ca

During the past ten years, traditional food options have been subjected to an increasing change in consumers' eating behaviour. One of the products that are experiencing this change is flatbreads. Because they can be made from grains other than wheat, have simpler cooking methods, are convenient to carry, and can be filled with other foods providing a complete meal, flatbreads have effectively transitioned from the rural to the contemporary Civilization. In fact, consumers are becoming more and more drawn to flatbreads, which are leading them to experience new eating ways. In this collaborative project, flatbread markets of seven Mediterranean countries (France, Spain, Italy, Croatia, Greece, Malta, and Lebanon) were analyzed to evaluate their ingredients list and nutritional labels. Data collection took place between December 2021 and March 2022. Nutritional information was gathered from the labels of flatbreads mainly sold at the major stores in the examined countries. No toppings or coatings were taken into account when the samples were selected. Flatbreads were found in single-layer and double-layer types, as well as standard and gluten-free versions. Both gluten containing flatbreads were primarily made with wheat flour, with sunflower and olive oil employed as the predominant fat sources. However, rapeseed oil was the chosen fat in the French market, whereas lard was used in Italian piadina. In Lebanon, things were different; in fact, the ingredient lists did not include any fat. One-layer flatbreads, such as tortillas and wraps, dominated the Spanish market, although pita was more prevalent in Greece. Many of the flatbreads sold in Croatia were not fermented. The final energy value was significantly ($p < 0.05$) impacted by the country of manufacture. In fact, the most energy dense flatbreads came from Italy, Croatia, and Spain, while Lebanese, Greek, and French products were placed on the other side. Gluten-free flatbreads had more ingredients listed on the labels than the gluten-containing versions. In the latter case, the most popular recipe involved blending flours and starches. In addition to being added for technical purposes, hydrocolloids,



emulsifiers, and fibres also improved nutritional quality. Contrarily, it was found that gluten-free flatbreads contained less protein and fibre than their gluten-containing counterparts. Additionally, their calorie content, carbohydrate and salt content resulted to be lower.

Acknowledgements: This study is supported by the PRIMA program under grant agreement No. 2031, project Flat Bread of Mediterranean area: INnovation & Emerging process & technology (Flat Bread Mine). The PRIMA program is an Art.185 initiative supported and funded under Horizon 2020, the European Union's Framework Programme for Research and Innovation. The results and content found on this presentation reflects only the authors' view. The PRIMA Foundation is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

Keywords: flatbreads, nutritional quality, gluten-free, cereals, grains.



Germinados de Phaseolus Vulgaris norpatagónicos para mejorar su calidad nutricional

ZUBILLAGA MF (1), ARAMBURU M (2), GALLEGO JJ (3), MARTÍNEZ DÍAZ E (2), QUICHAN SE (2), PIÑUEL ML (2)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro. Centro de Investigaciones y Transferencia Río Negro (CIT Río Negro) Río Negro. Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica. Río Negro. Argentina.
- (3) Instituto nacional de tecnología Agropecuaria (INTA). Río Negro. Argentina

Las legumbres se caracterizan por su elevado contenido proteico (20-50%) el cual varía según la especie, genotipo y condiciones medioambientales de cultivo. Para la FAO estos alimentos mejoran la digestión, reducen la glucosa en sangre, bajan el colesterol, previenen la diabetes, enfermedades cardíacas y la obesidad entre otros beneficios. Si bien, las legumbres tienen un gran potencial como fuente de proteínas vegetales, su disponibilidad es baja debido a la interacción con otros fitocompuestos. Para mejorar la accesibilidad a las proteínas se han desarrollado múltiples técnicas tales como los germinados (0-3 días de germinación), que se caracterizan por desencadenar la digestión parcial de las proteínas de reserva de la semilla. Esto se traduce en una mayor digestibilidad y valor nutritivo cuando los germinados son para consumo humano. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes tiempos de germinación sobre parámetros asociados a la calidad nutricional de dos variedades de Phaseolus Vulgaris (porotos), Cranberry (Cb) y Red Park (Rp). Para ello, se realizó el proceso de germinación en el cual las semillas de Cb y Rp fueron desinfectadas con hipoclorito 1% por 20 minutos y luego fueron mantenidas en oscuridad a 25 °C. Los tiempos de germinación fueron: 24, 48 y 72 h. Transcurridos los plazos, las semillas se secaron a 60°C hasta peso constante y se molieron para obtener una harina. A continuación se realizaron diferentes determinaciones: proteína total (método de Kjeldhal), caracterización fisicoquímica de proteínas por SDS-PAGE, extracción metanólica de polifenoles (50% durante 2h en agitación). La cuantificación se realizó por el método de Folin-Ciocalteu. Además se determinó la presencia de lectinas por la prueba de hemoaglutinación. Entre los resultados obtenidos se observó que las proteínas totales incrementaron al aumentar el tiempo de germinación. Los mayores valores se lograron a las 72h con 20,20% para Cb y 21,84% para Rp. El SDS-PAGE, demostró que las proteínas de reserva, disminuyen a lo largo del tiempo de germinación, principalmente (phaseolinas y vicilinas); esta disminución fue más evidente en Rp. En cuanto al contenido de polifenoles totales (CTP), a 24 y 48 h no se observaron diferencias en ninguna de las dos especies. Sin embargo, a las 72 h de germinación Cb presentó un 19% más de polifenoles (4,6 mg/100 gr) y Rp un 11% (3,9 mg/100 gr) con respecto a el CTP a 24 h. Por otra parte, el contenido de lectinas en Cb, disminuyó al 50% a las 48 h mientras que en Rp la disminución fue del 75% a las 72 h de germinación. La germinación durante un periodo de 72h puede considerarse una técnica que permite incrementar el contenido de proteínas totales, la biodisponibilidad de las proteínas de reserva, y el CTP. Por otra parte, fue demostrado que se reduce el contenido de lectinas las cuales suelen ser consideradas como antinutricionales. De este modo, se puede concluir que para



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

las dos variedades estudiadas, la obtención de germinados (técnica sencilla y económica) durante 72 h permite mejorar la calidad nutricional de estas legumbres.

Palabras clave: porotos; calidad; proteínas; polifenoles; lectinas.



Producción de anticuerpos antigliadinas de conejo y su potencial utilidad en la detección de gliadinas en alimentos

ASERO E (1), GOYENECHÉ MA (1), MARGHERITIS AI (1)

(1) Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina.

analiam@azul.faa.unicen.edu.ar

La celiaquía es una enfermedad inflamatoria autoinmune que afecta la mucosa del intestino delgado de individuos genéticamente susceptibles en aproximadamente 1% de la población mundial desencadenada por la ingesta del gluten proveniente de los cereales trigo, avena, centeno y cebada (TACC). El único tratamiento actualmente es la exclusión del gluten de la dieta de por vida, y con ello se logra la remisión de los síntomas y se evitan complicaciones a largo plazo. El análisis para detección de gliadinas debe realizarse en todas las matrices alimentarias, ya que puede existir TACC aún en alimentos insospechados por contaminación cruzada o por los aditivos que contienen. La metodología de análisis oficial en Argentina para determinar gliadinas en alimentos es el inmunoensayo ELISA competitivo secuencial (ECS). Debido a que los anticuerpos policlonales utilizados en este ensayo no son comerciales es necesario obtenerlos y poner a punto el ECS. Los objetivos del trabajo fueron producir anticuerpos policlonales antigliadinas específicos en conejos, evaluar su aplicación en el ECS por comparación de ensayos con anticuerpos de referencia (Laboratorio de Investigaciones de Sistema Inmune -LISIN- de la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP) y analizar la aptitud de un panificado de arroz desarrollado por nosotros. En el marco de un Convenio Específico con la Escuela Secundaria Agraria N° 8115, localidad de Azul, se utilizaron 4 conejos de su criadero y cada uno se le realizó 5 inoculaciones con una suspensión de gliadina estándar, de acuerdo con protocolo certificado por la Comisión de Bienestar Animal de la UNICEN. Se realizó la titulación de anticuerpos antigliadinas en los sueros obtenidos y posteriormente se llevó a cabo una curva de calibración para el ECS (logit p vs. log C de gliadina), en iguales condiciones que los ensayos con los anticuerpos de referencia. Se hicieron tres ensayos, las curvas por duplicado y las muestras por sextuplicado. El título de los anticuerpos fue entre 1:900 y 1:2700 y se mantuvo estable hasta la última inmunización. Las curvas de calibración con los anticuerpos obtenidos respecto a los de referencia presentaron buena linealidad en amplio rango de concentraciones de 0,6 a 10 ng/mL con un R² superior a 0,90 y una sensibilidad menor pero aceptable. La precisión del ensayo fue evaluada en las condiciones optimizadas descritas previamente. La repetibilidad determinada mediante los tres ensayos diferentes mostró coeficientes de variación menores a 4%. En todos los casos la mayor dispersión se encontró en valores menores a 80 ng/mL. Respecto a la reproducibilidad el coeficiente de variación del logitp fue menor a 5%. El contenido de gliadinas presente en el pan de arroz con los anticuerpos desarrollados fue menor a 10 mg/mL siendo similar al valor obtenido con los de referencia, resultando el producto libre de gluten, apto para su consumo por celíacos según el rango permitido por el Código Alimentario Argentino.

Palabras Clave: celiaquía, ELISA competitivo secuencial, pan de arroz.



Liberación de péptidos de caupí con potencial efectoantihipertensivo

THOMPSON CMB (1), ACEVEDO BA (1), AVANZA MV (1), AÑÓN MC (2)

- (1) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste (IQUIBA - NEA). UNNE-CONICET, Corrientes, Corrientes, Argentina.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA). UNLP-CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
cinmbthomp@gmail.com

En la búsqueda de alternativas alimentarias, las proteínas de caupí se presentan como una fuente de excelencia de origen vegetal, no sólo por su elevado contenido proteico de buena calidad nutricional, sino como fuente de péptidos con potencial actividad biológica sobre procesos fisiológicos del organismo. La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad multifactorial de elevada prevalencia. Uno de los principales mecanismos para su regulación es la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (ECA). Sin embargo, el empleo de inhibidores sintéticos puede causar efectos secundarios a corto y largo plazo. El conocimiento de la influencia de diferentes tratamientos utilizados en la industria alimentaria (térmicos y enzimáticos) sobre la liberación de péptidos de las estructuras proteicas permitirían la inclusión de inhibidores naturales, en dietas alimentarias, contribuyendo a reducir esta enfermedad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad inhibitoria in vitro de la ECA de hidrolizados proteicos de caupí, a partir de aislados proteicos tratados (térmicos y enzimáticos), provenientes del proceso de digestión gastrointestinal simulado (DGS). Se preparó un aislado proteico (A8) a partir de harina desgrasada de semillas de caupí por extracción de proteínas a pH=8 (precipitación isoeléctrica, neutralización y posterior liofilización). Los aislados tratados térmicamente (TT) se obtuvieron a partir de dispersiones de A8 en un baño de agua a 70 y 90 °C durante 10 y 20 min, con agitación periódica y posterior enfriamiento. Los hidrolizados fueron obtenidos por digestión con alcalasa (0,08 µL/100 mg) durante 4 h a 37 °C. La hidrólisis enzimática (H) se detuvo por calentamiento. Muestras de A8 (tratados y sin tratar) se sometieron a una DGS en tres etapas: oral, gástrica e intestinal siguiendo el protocolo internacionalmente consensuado. Se constató el grado de hidrólisis (GH) alcanzado por reacción de los grupos aminos libres con el ácido 2,4,6-trinitrobencensulfónico (TNBS) y finalmente se evaluó la actividad inhibitoria de la ECA, calculando la concentración media inhibitoria (IC50). Los resultados mostraron que en la producción de digeridos proteicos se obtuvo un 30% de GH para los aislados TT frente a un 40% para el hidrolizado enzimático. Los tratamientos aplicados (TT y H) favorecieron la liberación de péptidos con actividad antihipertensiva en comparación con el aislado sin tratar. El valor de IC50 que presentó el mejor efecto de inhibición post DGS sobre la ECA fue $1,10 \pm 0,05$ mg/mL obtenido a partir del aislado tratado térmicamente (90 °C 20 min). En conclusión, en las proteínas de caupí se encuentran péptidos con actividad antihipertensiva que se liberan por el proceso de DGS y que podrían ser incluidos como ingrediente funcional en alimentos diseñados en la reducción/prevención de la HTA.

Palabras clave: Digestión gastrointestinal, Tratamientos térmicos, Alcalasa.



Impacto en el efecto antioxidante de extractos de caupí encapsulados en hidrogeles de Ca(II)-alginato durante ladigestión-fermentación in vitro

TRAFFANO-SCHIFFO, MV (1), NAVAJAS-PORRAS, B (2), AGUIRRE-CALVO, TR (3), AVANZA, MV (1), RUFÍAN-HENARES, JA (2), SANTAGAPITA, PR (3)

- (1) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino, IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET, Corrientes, Argentina.
- (2) Departamento de Nutrición y Bromatología, Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación Biomédica, Universidad de Granada, España.
- (3) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidadde Buenos Aires & CONICET-UBA, Centro de Investigaciones en Hidratos de Carbono(CIHIDECAR), Buenos Aires, Argentina.
victoriaschiffo@hotmail.com

Existe una gran cantidad de evidencia científica que demuestra el efecto que tienen los metabolitos secundarios de los extractos vegetales (pigmentos, compuestos fenólicos, polifenoles, entre otros) en la salud humana como antihipertensivos, antidiabéticos, antiinflamatorios y anticancerígenos. Por otro lado, en los últimos años se ha buscado revalorizar especies subempleadas y subproductos industriales. En este contexto, las vainas delcaupí (subproducto de la leguminosa) han mostrado poseer un alto contenido de compuestos fenólicos, con elevada actividad antioxidante. Estos compuestos fueron además, encapsulados en hidrogeles Ca(II)-alginato para aumentar la estabilidad de los preparados y como estrategia de formulación. Sin embargo, no hay información acerca de su bioccesibilidad una vez consumidos. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la digestión y fermentación in vitro sobre los extractos acuosos de los subproductos del caupí, analizando la capacidad antioxidante y los compuestos fenólicos totales en cada una de las etapas de la digestión simulada y en el sistema sin encapsular (control) y encapsulado en distintas formulaciones. Los extractos obtenidos mediante la aplicación de ultrasonido de alta intensidad se encapsularon por gelación ionotrópica teniendo como base el alginato (A) con la adición de diferenteshidrocoloides y proteínas: goma arábiga (GA), goma guar (GG) y proteína aislada de caupí (P)en relación 2:1 y 1:1 (con respecto a A). Una vez que se obtuvieron los sistemas, éstos se sometieron a las tres fases de la digestión (oral, gástrica e intestinal), además de la etapa de fermentación in vitro. En cada una de las etapas simuladas se analizó el contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu (TP) y la actividad antioxidante por los métodos de FRAP y del radical libre ABTS*+. Los resultados mostraron que los niveles TP y actividadantioxidante del extracto digerido es mayor en las fases de digestión (fracción posiblemente absorbida en el intestino delgado) y que luego disminuyen significativamente en la etapa fermentativa (fracción absorbida en el colon y aprovechada por las bacterias de la microbiota). Por lo contrario, para el extracto encapsulado, en los diferentes sistemas, se observó un mayor aprovechamiento en la etapa fermentativa, por lo que los hidrogeles actúan de forma efectiva en la conservación y liberación de los compuestos bioactivos sobre la microbiota intestinal. Los



sistemas con proteína aislada de caupí en su formulación han demostrado tener el mayor contenido de compuestos fenólicos totales y una mayor actividad antioxidante en la etapa fermentativa debido a la contribución y sinergismo del extracto y de los péptidos bioactivos provenientes del aislado. La adición de hidrocoloides y proteínas da lugar a encapsulados con propiedades mejoradas para la conservación y la protección del compuesto encapsulado, siendo un ingrediente prometedor que podría ser utilizado como un ingrediente en alimentos potencialmente funcionales.

Agradecimientos: Los autores agradecen el soporte financiero a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT PICT-2020-SERIEA-01944, PICT-2017-0569), al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP-11220200102900CO) y a la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP) por la financiación para la movilidad internacional de M.V.T.S.

Palabras Clave: Vigna unguiculata, cápsulas, subproductos, proteína vegetal, microbiota intestinal.



Efecto de lípidos funcionales sobre fragilidad osmótica y perfil de ácidos grasos de membranas de eritrocitos en ratas

KUHN GN (1), SUPPO CL (1), FARIÑA AC (1), BERNAL CA (1,2), LAVANDERA JV (1,2)

(1) Cátedra de Bromatología y Nutrición. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) CONICET, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

khn.gisela@gmail.com

Lípidos funcionales (LF) pueden cumplir un rol muy importante en la prevención y/o reversión de alteraciones presentes en enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). El Aceite de Lino virgen (ALv), sin filtrar, obtenido bajo condiciones controladas, además de ser la fuente vegetal más rica en ácido α -linoléico (ALA) (54%), posee otros compuestos de alto valor biológico, como tocoferoles (TF) y fitoesteroles (FE). Así, por sus compuestos bioactivos, el ALv puede ser usado como un alimento funcional incrementando la fluidez de membranas, aportando compuestos antioxidantes, antiinflamatorios, hipolipemiantes, entre otros. Los conjugados del ácido linoleico (CLA), también son considerados lípidos bioactivos por sus reconocidas acciones benéficas como: anticarcinogénicas, antiaterogénicas, antiobesogénicas, antidiabéticas e inmunomoduladoras. La composición de ácidos grasos (AG) de las membranas de eritrocitos puede considerarse un biomarcador eficaz de enfermedades metabólicas, como la obesidad entre otras. En consecuencia y en función de trabajos de nuestro grupo de investigación que sostienen que los compuestos bioactivos presentes en el ALv pueden actuar sinérgicamente con los CLA atenuando o previniendo diferentes alteraciones observadas en ECNT, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de una mezcla de LF, obtenida por combinación de ALv y CLA, sobre propiedades de membranas de eritrocitos en un modelo animal experimental caracterizado por elevada acreción de lípidos tisulares. Se utilizaron ratas Wistar macho adultas (~300g) que fueron alimentadas durante 10 semanas con las dietas: control (C): aceite de soja (4%); Cafetería (CAF): 35% de lípidos y CAF+LF: 25% de lípidos + 9% ALv+1%CLA (c9,t11-CLA/ t10,c12-CLA; 1/1). Se determinó el índice de adiposidad visceral (IAV) y el índice de masa corporal (IMC) de los animales. Se evaluó fragilidad osmótica (FO) en eritrocitos enteros a través de la medición de %hemólisis entre 0-0,9 %NaCl, y se estudió el perfil de AG en membranas eritrocitarias mediante cromatografía gaseosa. Los datos fueron analizados por el test One-Way ANOVA, seguido del test de Tukey ($p < 0.05$). Los resultados comparados con C mostraron un aumento del IAV en la dieta CAF (7%), pero no en CAF+LF, y del IMC en CAF (11%) y en CAF+LF (8%). La FO a 0,38% y 0,40% de NaCl fue: CAF+LF (55 y 42 %hemólisis), CAF (63 y 49 %hemólisis) y de C (66 y 48 %hemólisis), respectivamente. Los LF incrementaron significativamente los niveles de AG n-3, siendo ALA(%): CAF+LF(1,08), CAF(0,22) y C(0,19) y EPA(%): CAF+LF (1,72), CAF(0,21) y C(0,01). La relación n-3/n-6 fue: CAF+LF(20%) > CAF(8,1%) > C(8%). Ambos isómeros de CLA (c9,t11-CLA y t10,c12-CLA) fueron incorporados en igual nivel en CAF+LF(0,16%). En conclusión, estos resultados sugieren que la incorporación de lípidos funcionales, específicamente, ALA, EPA y CLA, ejercerían un efecto benéfico a nivel de membranas, disminuyendo su FO en un modelo caracterizado por elevada acreción de lípidos. Mejoras en las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

propiedades fisicoquímicas y biológicas de las membranas podrían tener un elevado impacto en la prevención y/o reversión de ECNT.

Palabras clave: Alimentos funcionales, ECNT, Aceite de lino, CLA.



Caracterización y actividad citotóxica de matrices alimenticias a base de amaranto

DALPONTE M (1), QUIROGA AV (2), BARRIO DA (1,2)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro CIT Río Negro – CONICET, Río Negro, Argentina.
(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de los Alimentos (CIDCA- UNLP- CONICET- CIC), Buenos Aires, Argentina.
mdalponte@unrn.edu.ar

Tanto el crecimiento de la población mundial como el aumento del nivel de vida han impulsado el desarrollo de alimentos basados en plantas que utilizan fuentes de proteína de origen vegetal en reemplazo de proteínas de origen animal ya que su producción es más sostenible. Esto impacta en la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas vegetales que posibilita revalorizar cultivos ancestrales como el amaranto, cuyo contenido de proteínas es más alto que el de la mayoría de los cereales. El objetivo de este trabajo fue caracterizar mediante técnicas cromatográficas y electroforéticas dos matrices alimenticias a base de amaranto y sus digeridos y evaluar su citotoxicidad en cultivos celulares. Para ello, se partió de harina de *Amaranthus hypochondriacus* (HA) y de una bebida vegetal similar leche (LA) elaborada a base de esta harina. Ambas muestras fueron sometidas a una digestión gastrointestinal simulada (DGS) siguiendo el protocolo de COST INFOGEST obteniendo las muestras digeridas (HA-DGS y LA-DGS). El grado de hidrólisis alcanzado se determinó por el método de OPA. Las muestras se caracterizaron por cromatografía de exclusión molecular usando las columnas Superose 6HR y Superdex peptide 10/300 GL y por electroforesis SDSPAGE y tricina-SDSPAGE. Los efectos citotóxicos de las muestras se evaluaron utilizando cultivos celulares de Caco2-TC7 mediante el ensayo de rojo neutro. El perfil cromatográfico de LA y HA mostró que las especies solubles de ambas muestras tenían un tamaño molecular similar. Mientras que la digestión aumentó la proporción de las especies de masas moleculares menores, que van desde 0,5 a 5,5 kDa. Algo equivalente se observó en los perfiles de SDS-PAGE, ya que en las muestras HA y LA están presentes las bandas características de las globulinas de amaranto (56 kDa, 30 y 20 kDa). Mientras que el proceso de digestión genera péptidos de menor tamaño que se observan en los geles de tricina-SDS-PAGE. Estos resultados junto al grado de hidrólisis, evidenciaron que la digestión gastrointestinal simulada fue efectiva para ambas matrices. El IC50 para HA-DGS no pudo ser determinado, pero se estima que se encuentra por encima de 0,5 mg/ml. La leche control posee un IC50 de 0,11 mg/ml y su digerido es dos veces mayor (0,23 mg/ml), lo que indica que al someterse a esa hidrólisis su citotoxicidad disminuye. Para el caso de la harina se encontró un IC50 de 0,042 mg/ml, valor que está muy por debajo de los demás, lo que señala una citotoxicidad más alta para las células. Esto puede atribuirse a los múltiples componentes que posee la harina en su composición. En conclusión, la leche y su digerido poseen menor actividad citotóxica que la harina. Estos estudios sirven como base para diseñar un alimento funcional con menores efectos no deseados.

Palabras Clave: amaranto, leche vegetal, actividad citotóxica.



Efecto del aceite de lino sobre la reversión de alteraciones inducidas por dietas obesogénicas en un modelo animal experimental

NEGRO E (1,2), ROSSINI LL (1), VERA CANDIOTI L (1,2), BERNAL CA (1,2), GERSTNER CD (1)

- (1) Cátedra de Bromatología y Nutrición, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.
enegro@fbc.unl.edu.ar

Dietas ricas en grasas saturadas e hidratos de carbono simples se correlacionan con una alta incidencia de obesidad, hígado graso no alcohólico, dislipemias, entre otras enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. Estos desórdenes metabólicos pueden ser prevenidos o revertidos por alimentos o compuestos funcionales como los presentes en el aceite de lino (AL), el cual es rico en ácido α -linolénico, compuestos fenólicos, tocoferoles, fitoesteroles, entre otros. En este sentido, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del AL sobre la posible reversión de alteraciones inducidas por el consumo de una dieta obesogénica. Para tal fin, se utilizaron ratas Wistar machos (200 g) alimentadas con dieta control (S: 4% aceite de soja) o dieta rica en grasa saturada y fructosa (GAF: 20% grasa animal -GA- y 20% fructosa -F-) como "modelo experimental de dieta occidental" por 90 días. Luego, animales del grupo S continuaron (60 días) con dieta control (S-S) y animales del lote GAF fueron subdivididos y alimentados con dietas conteniendo niveles recomendados de diferentes lípidos (S, GA y AL) en ausencia de fructosa (GAF-S, GAF-GA, GAF-AL). Durante toda la experiencia se realizó el seguimiento de ingesta y peso corporal para estimar eficiencia energética y ganancia de peso. Al final de los tratamientos (90 o 150 días) se cuantificaron los niveles de triglicéridos (TG) séricos y hepáticos, y se evaluó la composición de ácidos grasos (AG) en el hígado. Los resultados (media n=6) fueron estadísticamente significativos a $p < 0,05$, según prueba t (*) o ANOVA-test de Tukey (diferentes superíndices). A los 90 días, los animales alimentados con GAF (vs S) mostraron mayor ganancia de peso (13,67%), acreción de TG en tejido adiposo (11,53%), hígado (23,73%) y suero (10,29%), asociado a hiperfagia (ingesta energética: 11,09%). Al reemplazar la dieta GAF por dietas conteniendo niveles recomendados de diferentes lípidos en ausencia de fructosa se observó en GAF-AL un mayor efecto hipotriglicéridémico (g/L; GAF: 2,68; GAF-S: 1,94; GAF-GA: 1,99; GAF-AL: 1,40), asociado a una reducción de TG hepáticos ($\mu\text{mol/g}$; GAF: 27,48; GAF-S: 26,28; GAF-GA: 26,10; GAF-AL: 18,81). Los cambios observados podrían estar relacionados a diferencias en la incorporación y metabolización de AG en hígado, destacándose: ácido linoleico; S: 21,83; GAF: 18,28; S-S: 21,59; GAF-S: 17,74; GAF-GA: 14,30; GAF-AL: 13,51 y ácido α -linolénico; S: 1,27; GAF: 0,61; S-S: 1,17; GAF-S: 0,81; GAF-GA: 0,49; GAF-AL: 6,77. Asimismo, las relaciones ácido palmitoleico/ácido palmítico; S: 0,19; GAF: 0,05; S-S: 0,27; GAF-S: 0,25; GAF-GA: 0,26; GAF-AL: 0,22; ácido oleico/ácido esteárico; S: 1,98; GAF: 1,18; S-S: 3,97; GAF-S: 4,84; GAF-GA: 4,16; GAF-AL: 3,65 y ácido araquidónico/ácido eicosapentaenoico; S: 34,80; GAF: 93,78; S-S: 27,47; GAF-S: 36,48; GAF-GA: 66,05; GAF-AL: 2,45. Estos resultados preliminares indican que dietas que contienen niveles recomendados de AL en ausencia de fructosa tendrían un efecto benéfico sobre la reversión de la acreción de lípidos hepáticos y plasmáticos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

asociado a una reducción de indicadores de pro-inflamación y una mejora en el perfil de AG hepáticos.

Palabras Clave: lípidos funcionales, alteraciones metabólicas, regulación de triglicéridos.



Características físicas y nivel de antioxidantes de brotes de rabanito en diferentes etapas de desarrollo

ORLACCHIO LM (1), OVIEDO M (1), DROBNY PN (1), MASSOLO JF (1,2), VICENTE AR (1,2), RODONI, LM (1,2), LEMOINE ML (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

lemoinemarialaura@gmail.com

Cada vez son más los consumidores interesados en los alimentos naturales y nutraceuticos. Los brotes vegetales frescos son una muy buena opción dentro de una alimentación sana y saludable. En este trabajo se caracterizó el tamaño, color y nivel de antioxidantes de brotes de rabanito (*Raphanus sativus*) en cinco estadios de desarrollo. El contenido de fenoles se determinó por Folin y se expresó como mg Eq. ác clorogénico g⁻¹, la capacidad antioxidante (CA) por DPPH[·] se expresó como EC50⁻¹ (g⁻¹) y por ABTS^{·+} en % de la absorbancia del reactivo ABTS^{·+} que una alícuota de muestra conteniendo 1 mg de tejido logra reducir con respecto al blanco (%ΔAbs mg⁻¹). Los resultados se expresaron en peso fresco. Los brotes se germinaron en un germinador a 20 °C provisto de luz artificial LED con un fotoperíodo en horas de 12/12 (luz/oscuridad). Los brotes se cosecharon luego de 48, 72, 96, 120 y 144 h de germinación, obteniéndose los estados E1, E2, E3, E4 y E5, respectivamente. Para los cinco estados, la longitud en cm de la raíz y el hipocótilo fue de 1,1 y 0 (E1); 1,4 y 1,5 (E2); 3 y 2,4 (E3); 3 y 4,6 (E4) y 3 y 4,7 (E5), respectivamente. El componente verde del espacio de color CIELab, a*, fue -3,5 en E1, y se redujo 3 unidades en E2. El mismo cambio se observó desde E2 a E3 y de E3 a E4. Sin embargo, desde E4 a E5 el a* se redujo 15 unidades. En cuanto al contenido de fenoles y antioxidantes, los mayores niveles se encontraron en el estadio E1. En ese estado el contenido de fenoles fue de 1,7 mg g⁻¹. Mientras que la CA fue de 13 %ΔAbs mg⁻¹ y EC50⁻¹ 61 g⁻¹ para ABTS^{·+} y DPPH[·], respectivamente. El estado E2 presentó 1,2 mg g⁻¹ de compuestos fenólicos, aunque la capacidad antioxidante por ABTS^{·+} se redujo a la mitad y por DPPH[·] a un tercio del valor de E1. A partir de E2, los fenoles y antioxidantes se mantuvieron relativamente constantes hasta el estado E5. Podemos concluir que los brotes presentan un gran cambio en el color en su última etapa de desarrollo que puede adjudicarse a la síntesis de clorofilas. Los fenoles y antioxidantes tienden a reducirse con el crecimiento del brote desde E1 a E2, y luego se mantienen relativamente constantes. Desde el punto de vista nutraceutico, el consumo de brotes recién germinados aporta los mayores beneficios en términos de compuestos fenólicos y antioxidantes.

Palabras Clave: mínimamente procesado, bioactivo, saludable, vegetales.



Obtención de péptidos bioactivos con actividad antioxidante, antihipertensiva y antitrombótica mediante hidrólisis enzimática de expeller de chía

OZÓN B (1), GEIER F (1), VERA GONZÁLEZ SM (1), PARISI MG (2), OBREGÓN WD (1), COTABARREN J(1)

(1) Centro de Investigación de Proteínas Vegetales (CIProVe), Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Laboratorio de Química Biológica, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Luján, Buenos Aires, Argentina.

brendaozon@biol.unlp.edu.ar

En la actualidad existe mucha preocupación en el sector agroalimentario por los problemas medioambientales causados por la eliminación de residuos y subproductos. Las industrias aceiteras, en particular del aceite de chía, producen alrededor de 650 kg de expeller de chía/tonelada. Es por ello que se están desarrollando varias estrategias para reducir desperdicios y pérdidas resultantes de las actividades realizadas en el sistema alimentario. En este trabajo desarrollamos la optimización de un sistema de hidrólisis secuencial del expeller de chía, y caracterizamos la fracción peptídica resultante en función de sus actividades biológicas. Para ello se realizó la hidrólisis enzimática secuencial con Alcalasa (A) y Flavourzima (F). El mayor grado de hidrólisis (GH) obtenido con A-F (57,63%) se observó durante 90 min con A seguidos por 90 min de F (hidrolizado H-A90F90). Mediante SDS-PAGE pudimos observar que las proteínas mayores a 20 kDa fueron completamente digeridas para H-A90F90, sin evidenciar grandes modificaciones para tiempos mayores de hidrólisis en las proteínas de peso molecular menor a 20 kDa. Se evaluó la actividad antioxidante para H-A90F90 encontrando una IC50 de 56,23 µg/ml y 89,12 µg/ml para ABTS y DPPH respectivamente, demostrando una capacidad antioxidante mayor en el hidrolizado respecto a la muestra sin hidrolizar (MSH). Además, se estudió el potencial antihipertensivo de los péptidos bioactivos presentes en H-A90F90 mediante un ensayo de actividad inhibitoria de la enzima convertora de Angiotensina (ECA), encontrando un 45% de actividad inhibitoria al ensayar 35 µg/ml de hidrolizado, superando el 25% de actividad inhibitoria observado para la misma concentración de MSH. Por último, se estudió el efecto del hidrolizado sobre las vías intrínseca y extrínseca de coagulación, observando que los péptidos antitrombóticos presentes en esta muestra mostraron un incremento en los tiempos de coagulación para aPTT y PT, el cual fue un resultado inesperado ya que la mayoría de los péptidos estudiados con esta actividad sólo presentan efecto sobre la vía intrínseca de coagulación. Los hidrolizados mostraron un efecto más potente que la MSH ya que se requería aproximadamente la mitad de la concentración para producir el mismo retraso en el tiempo de coagulación: 500 µg/ml de control produjeron un retraso en el tiempo de coagulación en la vía intrínseca de 33,2 s a 58,1 s, mientras que la misma concentración de H-A90F90 produjo un tiempo de coagulación 2 veces lento (de 33,2 s a 101,7 s). Sobre la vía extrínseca se requirieron concentraciones más altas de hidrolizado para producir un efecto considerable en el tiempo de coagulación, ya que se requirieron 800 µg/ml de H-A90F90 para producir un aumento de 3 veces en el tiempo de coagulación (de 16,5 s a 47,5 s), mientras que 1500 µg/ml del control produjeron



el mismo efecto. Estos resultados son prometedores ya que a la fecha no se han reportado péptidos antitrombóticos de *Salvia hispanica*, siendo este el primer reporte que demuestra que los hidrolizados del expeller de chí presentan actividad antitrombótica.

Palabras clave: expeller, *Salvia hispanica* L., péptidos bioactivos, péptidos antioxidantes, péptidos antitrombóticos.



Digestibilidad in vitro de oligosacáridos prebióticos sintetizados por propionibacterias a partir de lactulosa

FARA A (1), HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ O (2), MONTILLA A (2), ZÁRATE G (1) (3)

- (1) Centro de referencia para Lactobacilos (CONICET-CERELA), Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina
- (2) Instituto de investigación en ciencias de la alimentación (CIAL-CSIC-UAM), Nicolás Cabrera 9, Madrid, España
- (3) Universidad de San Pablo Tucumán (USPT), Avenida Solano Vera y Camino a Villa Nougues, 4129, San Pablo, Tucumán, Argentina.

afara@cerela.org.ar

Los oligosacáridos prebióticos se caracterizan por ser resistentes a la digestión y las condiciones ácidas del tracto gastrointestinal, para llegar al colon sin alteraciones en su estructura, donde serán utilizados selectivamente por los microorganismos de la microbiota. Las enzimas de la membrana del borde del cepillo del intestino delgado de mamíferos juegan un papel importante en la digestión de los oligosacáridos. Varios estudios in vitro e in vivo han demostrado la capacidad de estas enzimas para degradar ciertos carbohidratos "no digeribles" en diferente grado en función a su estructura. El objetivo de este estudio fue evaluar la digestibilidad de oligosacáridos derivados de lactulosa (OsLu) usando extracto de intestino delgado de cerdo (BBMV) y rata (RSEI) liofilizados que contienen las enzimas de la membrana del borde del cepillo. Los oligosacáridos se sintetizaron a partir de lactulosa (Lu) (300 g L⁻¹), utilizando un extracto libre de células que contiene β-galactosidasa de *Acidipropionibacterium acidipropionici* LET120 (1.3 U mg⁻¹). El producto de síntesis, se semi-purificó con carbón activo resultando en una mezcla de monosacáridos (4.6% de fructosa y 1.8% de galactosa); 39.9% lactulosa; DI-OsLu (1.7% alolactulosa, 1.6% 6-galactobiosa y 7.9 % de otros disacáridos), TRI-OsLu (25.1% 6'galactosil lactulosa *β-Gal-(1→6)-β-Gal-(1→ 4)-Fru], 17.4% de otros trisacáridos), y 53.6% de OsLu totales. Para evaluar la degradación de OsLu por las enzimas intestinales, se incubaron 10 mg mL⁻¹ de liofilizado de intestino delgado de cerdo o rata rehidratado en PBS pH 7 con 0.2 mg mL⁻¹ de LET120-OsLu y se incubó a 37 °C y 750 rpm. Se tomaron muestras a las 0, 1, 2, 3.5 y 5 h, se inactivaron las enzimas por calentamiento y se analizaron por cromatografía gaseosa (GC-FID). Al finalizar la reacción, el remanente de LET- 120 OsLu fue del 79.3% para los digeridos con BBMV y del 86.8% luego de la digestión con RSEI. Los disacáridos de las mezclas, galactosil-fructosas y galactosil-galactosas fueron poco propensos a la hidrólisis e incluso se detectó síntesis de estos compuestos. El grado y la tasa de hidrólisis a las 3.5 h de digestión fueron 0.0 en ambos disacáridos. Con respecto a los trisacáridos, β(1→6)-galactosil-lactulosa fue más sensible a la digestión con RSEI (77.8%) comparado con BBMV(62.5%). Los oligosacáridos producidos por *A. acidipropionici* LET120 a partir de Lu podrían exhibir un buen potencial prebiótico, debido a su elevada resistencia a las enzimas digestivas del intestino delgado. Los resultados del presente estudio revelaron que la digestión intestinal in vitro con BBMV y RSEI degradó parcialmente los OsLu sintetizados por propionibacterias. Esta información resulta relevante para conocer la concentración de prebióticos que accederá al colon



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

y ejercerá sus efectos en la salud del consumidor.

Palabras clave: prebióticos, intestino delgado, OsLu, digestibilidad.



Efecto de la digestión gastrointestinal simulada sobre las propiedades inmunomoduladoras del glicomacropéptido bovino en cultivos de organoides de ratón

CIAN RE (1), DRAGO SR (1), SÁNCHEZ DE MEDINA F (2), MARTÍNEZ AUGUSTÍN O (2)

- (1) CONICET – Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ-UNL, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
- (2) Facultad de Farmacia – Universidad de Granada, Granada, España.
recian@fiq.unl.edu.ar

Durante la elaboración del queso es posible obtener un péptido bioactivo glicosilado, el cual proviene de la hidrólisis enzimática de la κ -caseína por acción de la quimosina. Dicho péptido se denomina glicomacropéptido bovino (GMPb). El GMPb ha exhibido numerosas propiedades bioactivas *in vitro* e *in vivo*, entre las que se destacan: actividad antibacteriana, prebiótica, antitumoral, inmunomoduladoras, etc. Se ha demostrado que el GMPb puede regular directamente la expresión génica en cultivos primarios de linfocitos y macrófagos de ratón, ejerciendo un efecto inmunomodulador. Sin embargo, a la fecha, no se ha evaluado el efecto de la digestión gastrointestinal simulada sobre la actividad inmunomoduladora del GMPb. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la digestión gastrointestinal simulada sobre las propiedades inmunomoduladoras del GMPb observadas en cultivos de organoides de intestino delgado de ratón. Para ello, el GMPb fue obtenido a partir de concentrado de proteínas de suero lácteo por coagulación térmica y posterior ultrafiltración (10 kDa). Luego, el GMPb fue sometido a un ensayo de bioaccesibilidad siguiendo el método INFOGEST, donde se obtuvo un dializado (GMPbD). Tanto el GMPb como su dializado fueron caracterizados de acuerdo a su perfil de pesos moleculares mediante FPLC. Se evaluó el efecto del GMPb y de su dializado en la expresión de genes relacionados con la diferenciación celular, la proliferación celular y la defensa inmunológica en cultivos de organoides de intestino delgado de ratón, haciendo especial hincapié en la defensa antiviral. A partir del perfil de pesos moleculares fue posible evidenciar una degradación efectiva del GMPb tras el proceso de digestión gastrointestinal simulada, generándose péptidos de menor tamaño. Los resultados en organoides indicaron que el GMPb adicionado en condiciones basales y estimuladas (TNF) indujo la expresión de genes relacionados con la defensa antiviral (Ifit1, Irf3, Irf1b, RNASE1, Oas2 y Oas3), proliferación celular (PCNA y Axin2) y diferenciación celular (Lyz2, Muc3, Ref3g, Pla2g2 y Muc4). Sin embargo, la expresión de genes marcadores de células de las criptas (Olfm4, Lgr5, Ascm2 y Ang4), no se vio modificada. Por otro lado, los efectos observados para GMPbD variaron notablemente respecto al GMPb, observándose en la mayoría de los casos ausencia del efecto o incluso resultados opuestos. Esto indicaría que el GMPb fue susceptible al ataque proteolítico de las enzimas digestivas, lo que se vio reflejado en la pérdida de las propiedades inmunomoduladoras observadas en organoides de intestino delgado de ratón, particularmente las del tipo antiviral. Métodos que permitan proteger al péptido del ambiente gastrointestinal, tales como la microencapsulación, podrían ser adecuados para preservar sus efectos inmunomoduladores.

Agradecimientos: Los autores agradecen financiamiento a través de PID2020-120140RB-100.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Palabras clave: glicopéptido, bioaccesibilidad, defensa antiviral, proliferación celular, diferenciación celular.



Estudio preliminar de la influencia de oleogeles sobre perfil de ácidos grasos de suero y tejido adiposo en modelo experimental

GIACOMINO S (1), PELLEGRINO N (1), CRISTALDO B (1), CELLERINO K (1), MAMBRIN C (2); FELIU S (2)

(1) Cátedra de Bromatología – Facultad de Farmacia y Bioquímica – UBA

(2) Cátedra de Nutrición – Facultad de Farmacia y Bioquímica – UBA

sgiacomo@ffyb.uba.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de oleogeles de etilcelulosa (EC) con y sin adición de surfactante (SPAN60) sobre el perfil de ácidos grasos (PAG) en suero y tejido adiposo en modelo experimental empleando como marcadores los ácidos grasos poliinsaturados (AGP). Se trabajó con cuatro lotes de ratas cepa Wistar (6 animales/lote) alojadas de manera individual a 21±2°C bajo ciclo de luz /oscuridad de 12 hs, con acceso al agua y alimento ad libitum durante 60 días. Las dietas fueron preparadas según AIN 93 con un contenido lipídico del 10%. En las dietas A, B y C, la materia grasa fue una mezcla de aceite de maíz, lino, chía y pescado (más de 60% de AGP) la cual fue incorporada como aceite (dieta A), oleogel de EC (dieta B) y oleogel de EC/SPAN60 (dieta C) respectivamente. En la dieta de referencia (dieta D) la fuente de materia grasa fue aceite de girasol alto oleico conteniendo menos de 16% AGP. Finalizada la experiencia se tomó muestra de sangre y tejido adiposo de los animales sobre las que se determinó, por duplicado, el PAG por cromatografía gaseosa utilizando cromatógrafo Perkin Elmer Claurus 500 con columna Supelco 2560 y helio como gas carrier previa derivatización con cloruro de acetilo según método de Lepage. Los resultados tuvieron un tratamiento estadístico mediante software Graphpad Instat. Se emplearon como marcadores los AGP: ácido graso eicosapentaenoico (EPA), docosahexaenoico (DHA), Araquidónico, Linolénico y Linoleico. También se observó el comportamiento del ácido graso oleico. Se analizaron los datos comparando las dietas A, B y C entre sí y estas tres en relación con la dieta D. Tanto en suero como en tejido adiposo para los ácidos grasos DHA, Linolénico y Oleico no se observaron diferencias significativas entre dietas A, B y C las que mostraron diferencia significativa al comparar con la dieta D. El ácido araquidónico en tejido adiposo no mostró diferencia significativa entre las cuatro dietas siendo su valor despreciable (<0,25%) mientras que en suero no hubo diferencia significativa entre las dietas A, B y C pero sí al compararlas con la dieta D. El ácido Linoleico muestra diferencias significativas entre las dietas A, B y C respecto a la dieta D tanto en tejido adiposo mientras que en suero solo se encuentra diferencia entre las dietas A y D. Para EPA, en suero se encontró diferencia significativa entre las dietas A B y C respecto de D así como también se encontraron diferencias entre las dietas experimentales A respecto de B y C en tanto en tejido adiposo los valores hallados fueron despreciables. Los bajos o nulos niveles de linolénico, EPA y DHA en sueros y tejido adiposo de la dieta D demuestran la dieta-dependencia para ácidos grasos esenciales. Los resultados ponen de manifiesto que la incorporación de lípidos como aceite o bajo la forma de oleogeles (con y sin surfactantes) no influye sustancialmente en el perfil de ácidos grasos de los animales de experimentación.

Palabras clave: oleogeles, etilcelulosa, ácidos grasos.



Actividad antihipertensiva de una bebida vegetal a base de semillas de amaranto

SUÁREZ SE (1,3), QUIROGA AV (1,3), NARDO A (1,2), AÑÓN MC (1,3)

- (1) Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Proteínas Alimentarias (LIDiPA), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-CONICET-CIC-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CCT- La Plata), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

mcacidca@gmail.com

El principal factor de riesgo metabólico para el desarrollo de ECV en todo el mundo es la presión arterial. La ciencia de los alimentos se ha dedicado en las últimas décadas a identificar péptidos de diferentes fuentes proteicas que ejercen una potencial acción antihipertensiva actuando sobre distintos blancos del sistema renina-angiotensina. Además, existe en el mundo un interés creciente en la búsqueda de nuevas fuentes proteicas abriendo así posibilidades para la utilización de cultivos alternativos. Entre estos cultivos encontramos al amaranto, un cultivo ancestral originario de América Latina. El objetivo de este trabajo fue estudiar la presencia de péptidos antihipertensivos generados a partir de la digestión gastrointestinal simulada de una leche vegetal a base de amaranto (DGS-LVA). Para ello, la leche vegetal de amaranto (LVA) fue digerida siguiendo el protocolo de COST-INFOGEST simulando las fases oral, gástrica e intestinal. La acción de las enzimas digestivas se detuvo por calentamiento a 85°C durante 10 minutos. El producto digerido se liofilizó y se determinó la composición centesimal siguiendo los métodos establecidos por la AOAC. Se midió el grado de hidrólisis alcanzado por el método de OPA. Se caracterizó el producto digerido por electroforesis SDS-PAGE y tricina-SDS-PAGE; cromatografía de exclusión molecular usando la columna Superdex peptide 10/300 GL y RP-HPLC usando una columna preparativa C8 (SunFireprep C8, 5 µm ST 10/250 WatersCorp). El digerido se fraccionó cada 10 minutos por RP-HPLC obteniendo 6 fracciones (FI-FVI). Luego de sacarles el solvente las fracciones fueron liofilizadas, y resuspendidas en buffer borato de sodio 0,2M pH 8,3 y se midió su actividad antihipertensiva mediante la capacidad de inhibición de la enzima convertora de angiotensina (ECA). Luego de la DGS, la leche digerida alcanzó un grado de hidrólisis promedio de 45,3% ± 0,8%. El perfil cromatográfico y electroforético para la muestra antes de la digestión mostró principalmente polipéptidos característicos de la fracción globulinas (56 kDa, 30 y 20 kDa) que luego de la digestión desaparecieron dando lugar a especies de menor tamaño molecular. Todas las fracciones obtenidas presentaron mayor capacidad de inhibir la ECA que la muestra sin digerir. Las fracciones FI-FIV fueron las más activas alcanzando un % de inhibición entre 70 y 75% aproximadamente. Estos resultados muestran que luego de la digestión gastrointestinal de la leche vegetal se liberan péptidos antihipertensivos, lo que sugiere que este producto sería un buen complemento en las dietas para personas hipertensas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Palabras clave: Amaranto, Bebida vegetal, Péptidos antihipertensivos.



Bebida vegetal a base de semillas de amaranto, un alimento potencialmente bioactivo

SUÁREZ SE (1,3), RODRIGUEZ M (1,3), SABBIONE AC (1,3), QUIROGA AV (1,3), TIRONI V (1,3),
SCILINGO A (1,2), SPERONI F (1,3), AÑÓN MC (1,3)

(1) Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Proteínas Alimentarias (LIDiPA), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-CONICET-CIC-UNLP), Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CCT- La Plata), Buenos Aires, Argentina.

mcacidca@gmail.com

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son multifactoriales y una de las principales causas de muerte a nivel mundial. Las estrategias aplicadas para disminuir la incidencia de las ECV se orientan a su prevención, principalmente fomentando cambios de hábitos incorporando actividad física y cambios en los hábitos alimentarios promoviendo el consumo de ingredientes que contribuyan a preservar y mantener la salud y el bienestar general. El desarrollo de alimentos basados en plantas busca emplear proteína vegetal de buena calidad nutricional para satisfacer las necesidades de una población cada vez más numerosa y favorecer la utilización de cultivos alternativos. El amaranto reviste especial interés debido a su potencial agronómico y la alta calidad nutricional de sus proteínas que además son precursoras de péptidos bioactivos. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una bebida a base de proteínas de amaranto y analizar las posibles bioactividades de sus péptidos que contribuyan a la prevención de ECV. Se elaboró una bebida vegetal a partir de los granos de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* var. Antorcha) usando un molino coloidal. La dispersión se llevó a pH alcalino agitando durante 2h a 20°C; luego se centrifugó, filtró, se ajustó a pH neutro y se realizó un tratamiento térmico a 90°C durante 20 min para inactivar factores antinutricionales y disminuir la carga microbiológica. Se determinó la composición centesimal de la bebida usando los métodos descritos por la AOAC. La leche vegetal fue digerida siguiendo el protocolo de COST-INFOGEST simulando las fases oral, gástrica e intestinal, y se determinaron las actividades *in vitro* antihipertensiva, antitrombótica (AAT) y antioxidante (AAO). La actividad antihipertensiva se midió como % inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (%-inh- ECA). La digestión de la bebida vegetal aumentó 3 veces la capacidad de inhibición de la muestra respecto de la leche sin digerir, siendo su valor de IC50 de 0,48 mg/ml. La AAT se determinó mediante el método de las microplacas. La bebida sin digerir no presentó AAT, mientras que la digerida logró inhibir la formación del coágulo de fibrina (IC50 0,62-1,11 mg/ml). Se determinaron los tiempos de trombina (TT), protrombina (TP) y tromboplastina parcial activada (TTPA) para evaluar la presencia de sustancias que modifiquen los tiempos de coagulación. Se puede observar que la bebida de amaranto digerida produce retardos en los parámetros evaluados, mientras que no se observa este efecto con la bebida sin digerir. Se realizó un primer screening de la AAO mediante el ensayo ORAC. Luego de la digestión gastrointestinal, el valor de IC50



disminuyó significativamente (alrededor de 4 veces) respecto al valor obtenido para la bebida no digerida, indicando un aumento en la capacidad de neutralizar radicales peroxilos. Estos resultados sugieren que los péptidos liberados de las proteínas de la leche de amaranto luego del pasaje a través del tracto gastrointestinal podrían potencialmente proteger el sistema cardiovascular previniendo el desarrollo de ECV si logran ser absorbidos a nivel intestinal y alcanzar sus sitios de acción.

Palabras Clave: amaranto, bebida vegetal, enfermedades cardiovasculares, péptidos bioactivos.



Bebida de permeado de lactosuero y extractos vegetales y su efecto en el metabolismo de células de cáncer colorrectal

PERALTA MI (1,2), CODEMO CA (2), SORIA EA (2), ALBRECHT C (1,2), SABINI MC (2,3)

- (1) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, UNC, Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), Córdoba, Argentina.
- (3) Dpto. Microbiología e Inmunología, UNRC, Córdoba, Argentina.

mariana.peralta9216@gmail.com

El lactosuero es el subproducto de la elaboración de quesos. Aproximadamente el 60% se desecha, provocando un impacto ambiental negativo. Su poder contaminante y atractivo valor nutricional han impulsado investigaciones en el desarrollo de productos, como bebidas refrescantes. Este estudio buscó obtener un producto con beneficios para la salud utilizando lactosuero, considerando que la lactosa, su carbohidrato principal, presenta un índice y carga glucémica inferior a la sacarosa, predominante en bebidas comerciales y cuyo consumo se relaciona con el desarrollo de enfermedades crónicas y específicamente cáncer colorrectal. Para optimizar su perfil nutricional, se suplementó con extractos vegetales: *Achyrocline satureioides* Lam.D.C. / Marcela del campo (AS), *Arachis hypogaea* L/ tegumento de maní (AH) e *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil / yerba mate (IP), atendiendo al potencial quimiopreventivo de sus polifenoles, asociado a su capacidad de inhibir la captación y modificar el metabolismo de glucosa de células tumorales. Estas células presentan un predominio de la glucólisis sobre la fosforilación oxidativa para obtener energía, lo que se denomina efecto Warburg. Su reversión haría a las células tumorales más susceptibles a tratamientos. Para comprobar esto, monocapas de la línea celular Caco-2 (cáncer colorrectal) fueron tratados durante 24 hs con tres formulaciones, conformadas por permeado de lactosuero, cuya lactosa fue hidrolizada (PLH) para mayor homogeneidad y estabilidad, suplementada con los extractos (1mg/ml). Las formulaciones resultantes fueron PLH+AH, PLH+AS, PLH+IP. Se utilizaron concentraciones de 10 a 40% del medio MEM con suero fetal bovino (10%), penicilina (100 IU/mL) y gentamicina (40 µg/mL), a 37°C, CO₂ 5%. También se probó PLH sin suplementar. Se midieron marcadores del metabolismo celular: glucólisis, mediante medición de lactato celular empleando un kit comercial (WienerLab), y el metabolismo mitocondrial por cuantificación del anión superóxido utilizando Nitroblue tetrazolium (1 mg/mL), y medición del potencial eléctrico de membrana mitocondrial por espectrofluorimetría con la sonda DiOC6 (40nM). Los resultados se expresaron como porcentajes respecto al control celular (CC) y se realizó análisis de varianza (Infostat 2018). En la glucólisis, PLH+AH fue la única capaz de disminuir significativamente ($p < 0.05$) la producción de lactato celular ($61.09 \pm 1.58\%$). Las demás mantuvieron o aumentaron ligeramente los valores. En relación al anión superóxido, se observó un aumento con respecto al CC con todos los tratamientos (PLH+AH: 32,7%; PLH+AS: 21,9%; PLH+IPE: 26.6%), aunque las diferencias no fueron significativas. Las tratadas con PLH sin suplementar se mantuvieron similares. El potencial mitocondrial disminuyó significativamente, siendo PLH+AH el de mayor efecto (PLH+AH: 43,5%; PLH+IPE: 33,06%; PLH+AS: 27%). Estos resultados demuestran que el perfil metabólico de Caco-2 puede ser modificado por las bebidas desarrolladas, en especial aquella suplementada con extracto



AH. Si bien es necesario continuar investigando los efectos de las bebidas in vivo, la reversión del efecto Warburg puede representar un beneficio potencial para aquellas personas que padecen cáncer colorrectal. Cabe destacar que el aprovechamiento de nutrientes presentes en los subproductos mencionados permitiría la elaboración de bebidas con características nutricionales mejores que aquellas disponibles en el mercado, contribuyendo al mismo tiempo a disminuir el desecho de alimentos.

Palabras Clave: Caco-2, polifenoles, efecto Warburg, suero lácteo.



Efectos de la combinación de CLA y aceite de lino virgen sobre alteraciones lipídicas inducidas por una dieta de cafetería

SUPPO CL (1), KUHN GN (1), LAVANDERA JV (1,2), VERA CANDIOTI L (1,2), BERNAL CA (1,2), FARIÑAAC (1)

(1) Cátedra de Bromatología y Nutrición. Facultad de Bioquímica y Cs. Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria, Santa Fe, Argentina.

(2) CONICET. Santa Fe, Argentina.

csuppo@fbc.unl.edu.ar

Animales alimentados con dieta de cafetería (CAF) -alimentos ricos en grasas saturadas y carbohidratos simples con alta palatabilidad y densidad energética- desarrollan desórdenes metabólicos comunes a alteraciones presentes en enfermedades crónicas no transmisibles. El aceite de lino virgen (ALv) presenta compuestos funcionales (ácido α -linoléico (ALA), lignanos, tocoferoles) con capacidad reguladora del metabolismo lipídico. Los Conjugados del Ácido Linoleico (CLA), por diferentes mecanismos, también mejoran el metabolismo lipídico, aunque bajo ciertas condiciones, pueden generar ciertos efectos deletéreos. El objetivo fue evaluar el efecto de la combinación de ALv y CLA sobre las alteraciones lipídicas inducidas por dieta CAF. Ratas macho Wistar (~300g) fueron alimentadas por un período de 10 semanas con las dietas: control (C): 4% aceite de soja; CAF: 35% lípidos; CAF+ALv: 26% lípidos + 9% ALv; CAF+CLA: 34% lípidos + 1% CLA; CAF+ALv+CLA: 25% lípidos + 9% ALv + 1% CLA. Se evaluaron: ingesta energética y ganancia de peso de los animales y peso tejido adiposo epididimal (TAE), retroperitoneal (TAR) y omental (TAO); niveles séricos y hepáticos de triglicéridos (TG) y colesterol (COL), y perfil de ácidos grasos (AG) en hígado y TAE (cromatografía gaseosa). Los resultados fueron analizados mediante One-Way ANOVA, seguido de la prueba Tukey, o mediante test T ($p < 0,05$). La dieta CAF (vs C) incrementó la ganancia de peso (+47%), asociado a un aumento de pesos de TAE (+27%), TAR (+16%) y TAO (+41%); y de los niveles de TG séricos (+39%) y hepáticos (+18%) y de COL hepático (+38%). La combinación de ALv+CLA (vs CAF) disminuyó la ganancia de peso (-15%), TAE (-21%), TAR (-16%) y TAO (-17%), mientras que el ALv y ALv+CLA redujeron los niveles de TG séricos (-41% y -39%) y hepáticos (-5% y -16%). Los principales cambios observados en el perfil de AG en hígado por la dieta CAF respecto a C fueron: incremento de AG poliinsaturados (AGPI) de la familia n-6 ($\sum n-6$) (+57%); disminución de los AG saturados ($\sum AGS$) (-18%) y monoinsaturados ($\sum AGMI$) (-31%). En relación al grupo CAF, ambas dietas con lino mostraron menores niveles de $\sum n-6$ (CAF+ALv: -34% y CAF+ALv+CLA: -35%) y mayores niveles de AGPI de la familia n-3 ($\sum n-3$) (CAF+ALv: +350% y CAF+ALv+CLA: +280%). En TAE, el perfil del grupo CAF en relación al C mostró aumento de los $\sum n-6$ (+21%); además, se observó una disminución en el porcentaje de los $\sum AGMI$ (-10%). Todos los grupos mostraron valores más bajos de $\sum n-6$ respecto a CAF, mientras que los $\sum n-3$ de CAF+ALv CAF+ALv+CLA fueron superiores en relación a CAF (+765% y +481%, respectivamente). En hígado y TAE, las relaciones vinculadas con la lipogénesis (16:1/16:0 y 18:1/18:0) se vieron aumentadas en C respecto a los demás grupos. Por otro lado, se observó la incorporación de isómeros CLA en CAF+CLA y CAF+ALv+CLA. Los resultados muestran que la combinación de CLA con ALv atenúa la elevada acreción de lípidos tisulares asociado a una mejora del perfil de AG.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Palabras claves: modelo animal experimental, lípidos funcionales, parámetros nutricionales, perfil de ácidos grasos.



Efecto del proceso de digestión sobre la acción antioxidante de alimentos enriquecidos con harina de sésamo en cultivos hepatocitos humanos

SABATINO ME (1), LUCINI MAS, A (1), THEUMER, MG (2) MARTINEZ M (3), BARONI MV (1)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET), Córdoba, Argentina.
- (2) Centro de Investigación en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI-CONICET). Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Córdoba, Argentina.
jetama@hotmail.com

Los compuestos bioactivos como polifenoles (PF) en alimentos varían en estructura, concentración y acción desde que son ingeridos hasta que llegan a los órganos blancos. Inclusive, estando inmersos en una matriz alimenticia su actividad puede interactuar con diferentes componentes del alimento. Resulta de interés definir el rol sobre los aspectos biológicos no solo de la incorporación de compuestos en matrices alimentarias, sino además los pasos de digestión implicados en la ingesta. Los ensayos de digestión gástrica, intestinal y colónica in vitro posibilitan estimar cambios en la actividad de PF en alimentos. En este trabajo, se utilizó un alimento modelo enriquecido en PF tipo snack: galletas dulces con adición de harina de sésamo (HS). Se obtuvieron extractos polifenólicos (metanol:agua) a partir de HS, galletas base (sin aditivos, GC), galletas enriquecidas con HS (GS). Las galletas fueron procesadas por digestión gástrica/intestinal (DI) y fermentación colónica (FER) in vitro obteniendo extractos polifenólicos para cada paso de digestión. La línea celular hepática HepG2 fue incubada con los extractos mencionados (5 µg/mL, 24 h) e injuriada con H₂O₂ (10 mM, 1h) para producir estrés oxidativo. Para evaluar el efecto del enriquecimiento de alimentos con HS y el impacto del proceso de digestión sobre la acción biológica de los mismos en el estado redox celular se determinó: el estado oxidativo intracelular (EO) y la viabilidad por citometría de flujo, la actividad de enzimas antioxidantes (Catalasa (CAT), Glutación Peroxidasa (GPx) y Reductasa (GR)) y contenido de Glutación (GSH), así como la oxidación de proteínas por espectrofotometría. Estadística: MLGM, con Fisher post-test ($p < 0.05$). Los resultados revelan que la HS no modifica el EO ni la viabilidad celular basal y puede inducir aumentos significativos en el contenido de GSH, sin alterar los demás parámetros. En un contexto de oxidación por H₂O₂, la HS aumentó el nivel EO detectado, asociado a un incremento de GPx. Por su parte la adición HS en galletas, produjo sólo un incremento de GSH en condiciones basales, mientras que en luego del estímulo con H₂O₂, aumentó significativamente la GR y disminuyó GPx y con una tendencia de aumento en GSH. La ID de las GS se asoció a un incremento el GSH y GPx basales y bajo injuria oxidativa. Por último, la FER de las GS también aumentó el GSH, mientras que disminuyó GR en la condición basal. Luego del estímulo oxidativo, este extracto disminuyó la CAT y aumentó la GPx. En conclusión, los datos obtenidos demuestran que las acciones biológicas del enriquecimiento con PF de HS sobre el estado redox celular varían dependiendo la matriz alimenticia y el grado de digestión de la misma. Los efectos detectados de los extractos de PF



de HS en todas las condiciones evaluadas se agrupan principalmente entorno a la cantidad de GSH y la actividad de GPx y GR, sugiriendo a esta vía como mecanismos más susceptibles a los compuestos activos de la HS. El conocimiento de las acciones biológicas que desempeñan ciertos metabolitos presentes en los alimentos y su digestión, así como su rol efectivo en el bienestar y salud debe ser perfeccionado.

Palabras Clave: harina de sésamo, polifenoles, digestión, alimentos funcionales, actividad antioxidante.



Aumento de polifenoles durante la digestión de geles de arabinosilanos extraídos a partir de maíz morado

PAESANI C (1), MOIRAGHI M (1, 2), PÉREZ GT (1, 2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC, CONICET - UNC)

(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba

candepaesani@agro.unc.edu.ar

El consumo regular de granos enteros está asociado a un menor riesgo a sufrir enfermedades crónicas no transmisibles. Este efecto saludable radica fundamentalmente en el contenido de fibra y compuestos con actividad antioxidantes. Entre los componentes de la fibra alimentaria se destacan los arabinosilanos (AX), que son capaces de gelificar entrecruzándose mediante uniones con ácido ferúlico, y que además poseen actividad prebiótica. Los principales compuestos con capacidad antioxidantes presentes en el maíz morado son las antocianinas y los polifenoles (PF) que pueden presentarse unidos a componentes de la pared celular, particularmente a los AX. Se realizó una extracción de AX a partir de la harina obtenida por un proceso de abrasión de los granos de maíz morado variedad Moragro con el objetivo de elaborar geles de AX y someterlos a una digestión in vitro a fin de monitorear el contenido y dializabilidad de polifenoles a lo largo de este proceso. El extracto obtenido contiene un 20% de AX, 25 % de almidón, 23% de proteínas y 138,4 mg/g de PF. Se elaboraron geles al 2 y 4% de AX y se cuantificó el almidón hidrolizado presente en los geles durante la etapa salival, estomacal e intestinal de la digestión, incluyendo la diálisis en este último paso. El almidón fue hidrolizado en un 14 - 26% al final de la etapa salival, entre 34 – 50% al final de la etapa estomacal y en un 42 – 60% al finalizar la etapa intestinal. En cuanto a los polifenoles, durante la digestión se observó un aumento significativo ($p < 0,05$) en ambos geles, 2 y 4% de AX, que presentaron valores de 0,26 – 0,38 mg/g antes de la digestión, 0,58 – 0,95 mg/g al finalizar la etapa estomacal y llegando a 3,6 mg/g en los dos geles al final de la digestión. Los polifenoles atravesaron la membrana de diálisis observándose valores mayores a los iniciales (1,37 – 1,94 mg/g). Cabe destacar que dentro de la membrana de diálisis la cantidad de polifenoles fue significativamente menor en el caso del gel de 4% de AX respecto al del 2%, sin observarse diferencias importantes entre ellos en el resto de las etapas. El aumento de los polifenoles luego de la hidrólisis enzimática en la digestión se debe probablemente a la liberación de estas moléculas que se encontraban unidas a los AX. La presencia de estas moléculas a ambos lados de la membrana de diálisis en la etapa intestinal sugiere que estos compuestos podrían ejercer su efecto antioxidante tanto a nivel intestinal (polifenoles que no atravesaron la membrana) como en las células somáticas (polifenoles dializados). Los resultados obtenidos sugieren que los geles de AX obtenidos a partir del maíz morado contienen polifenoles unidos que se liberan durante el proceso digestivo y que por lo tanto su consumo podría presentar efectos beneficiosos para la salud del consumidor.

Palabras Clave: antioxidantes, prebióticos, cereales.



Bioaccesibilidad y actividad antioxidante de una bebida vegetal a base de semillas de amaranto

RODRÍGUEZ M (1), TIRONI VA (1)

(1) Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Proteínas Alimentarias (LIDiPA), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-CONICET-CIC-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

bqcamarielarodriguez@gmail.com

Dadas sus propiedades nutricionales, fisicoquímicas y funcionales, el amaranto se presenta como una buena alternativa para el desarrollo de bebidas vegetales. En nuestro laboratorio se preparó una bebida a partir de la solubilización de proteínas de semillas de amaranto, con un tratamiento térmico final para asegurar la calidad microbiológica. El estrés oxidativo constituye la base etiológica de diversas enfermedades crónicas no transmisibles y su prevención es de suma importancia en la preservación de la salud. En trabajos previos se demostró la potencial actividad antioxidante de péptidos derivados de proteínas de amaranto. El objetivo de este trabajo fue evaluar la bioaccesibilidad y actividad antioxidante de la bebida a base de *Amaranthus mantegazzianus* (B) (3,5 % de proteínas) comparándola con la harina de amaranto (H). Se realizó una simulación del proceso de digestión gastrointestinal (DGIS) mediante el protocolo de consenso COST INFOGEST (digeridos HD y BD). Se analizó el grado de proteólisis (GH, método del TNBS), la composición de péptidos/polipéptidos a través de glicina y tricina-SDS-PAGE y mediante FPLC de filtración en gel. Se prepararon las fracciones bioaccesibles HD_b y BD_b por tratamiento de las fracciones solubles con colestiramina a fin de eliminar las sales biliares. Se estudiaron las propiedades antioxidantes de las fracciones solubles y bioaccesibles a través de metodologías *in vitro* acelulares (neutralización de radicales ROO• por ORAC) y empleando cultivos celulares donde se indujo estrés oxidativo mediante tratamiento con H₂O₂ (contenido de especies reactivas del oxígeno ROS, actividad de enzimas antioxidantes). BD presentó un GH de 38 %, similar al obtenido para HD (38 %), observándose la aparición de péptidos con MM <4,2 kDa y moléculas de muy baja MM (<0,1 kDa) y disminución/desaparición de los polipéptidos originales de amaranto. La DGIS produjo un aumento en la actividad ORAC; los valores de IC₅₀ de HD y BD mostraron una disminución significativa ($p < 0,05$) respecto a H y B respectivamente, aunque BD (0,083-0,11 mg/ml) presentó un valor entre 3 y 4 veces superior al obtenido para HD (0,022-0,034 mg/ml). Las fracciones HD_b y BD_b presentaron valores de IC₅₀ de 0,049 y 0,0076 mg/ml respectivamente, indicando que la fracción bioaccesible derivada de B tuvo la mayor potencia ORAC. Estas últimas fracciones presentaron bajos valores de citotoxicidad (medida de liberación de LDH), altos valores de inhibición de las ROS intracelulares (81 y 72 %), y aumento de la actividad superóxido dismutasa –SOD– (31 y 42 %) para HD_b y BD_b respectivamente, sin efecto sobre la enzima glutatión peroxidasa (GPx). Se analizó además la acción de fracciones de diferentes rangos de MM. Entre las más activas pueden mencionarse la fracción 1,1-1,4 kDa y la fracción 0,22-0,27 kDa que presentaron alta actividad ORAC, alta inhibición de ROS y aumento de la actividad SOD tanto para HD como para BD y una fracción 0,43-0,55 kDa de BD que además indujo un



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

aumento de la GPx. Estos resultados presentan a la bebida a base de amaranto como un potencial alimento funcional con propiedades antioxidantes que deberán ser verificadas in vivo.

Palabras Clave: amaranto, bebida vegetal, péptidos bioactivos, bioaccesibilidad, actividad antioxidante.



Actividad antioxidante de harina y aislado proteico de caupísometidos a digestión gastrointestinal simulada

GOMEZ AG (1), GAY C (1), TIRONI V (2), AVANZA MV (1)

- (1) IQUIBA-NEA-UNNE-CONICET. FaCENA-UNNE, Corrientes, Argentina.
(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CCT La Plata-CONICET, CICPBA, UNLP) - La Plata, Argentina.
maria.victoria.avanza@comunidad.unne.edu.ar

El caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es una leguminosa cultivada en el Nordeste Argentino. Sus semillas poseen un elevado contenido de proteínas (23-26 %) y constituyen una atractiva materia prima para la preparación de aislados e hidrolizados proteicos que den origen a péptidos bioactivos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la digestión gastrointestinal de harina y aislado proteico de caupí sobre su composición polipeptídica y capacidad antioxidante. Se trabajó con harina desgrasada de caupí (H) y aislado proteico (I) preparado por solubilización de las proteínas (pH = 10) y precipitación isoeléctrica (pH = 4,5). Se preparó digerido gastrointestinal (harina digerida: Hd y aislado digerido: Id) utilizando el método consensuado internacionalmente: fase oral (fluido salival, α -amilasa, pH 7, agitación 5 min-37 °C); fase estomacal (fluido gástrico, pepsina, pH 3, agitación 2 h-37 °C) y fase intestinal (fluido intestinal, pancreatina, bilis, NaHCO₃, pH 7, agitación 2 h-37 °C). Las muestras fueron liofilizadas. El grado de hidrólisis alcanzado (método TNBS) en Hd e Id fue de 18 y 28%, respectivamente. Los perfiles electroforéticos (SDS-PAGE-ME 15%) de las fracciones solubles de Hd e Id en buffer fosfato (35 mM, pH 7,8), mostraron que la hidrólisis provocó desaparición de polipéptidos con masas moleculares >35 kDa en Hd y >20 kDa en Id. Estos resultados fueron corroborados por cromatografía de exclusión molecular (rango de separación <10 kDa) donde se evidenció una alta proporción de moléculas con masas moleculares entre 0,1 y 6,5 kDa. Se evaluó la actividad antioxidante (método ABTS, ORAC y HORAC) de las fracciones solubles, antes y después de la digestión y se obtuvieron curvas dosis-respuesta a fin de calcular los valores de IC₅₀. Con respecto a la actividad antioxidante evaluada por ABTS, H e I presentaron una inhibición inferior al 50% en el rango de concentración evaluado, sin embargo la digestión incrementó significativamente la actividad, siendo los valores de IC₅₀ de 2,28 y 1,23 mg/ml, para Hd e Id respectivamente). Por ORAC, la actividad de Hd e Id fue 2,5 veces superior al de las muestras sin digerir (IC₅₀=0,11 mg/ml para Id y Hd; IC₅₀ de 0,29 y 0,27 mg/ml para H e I, respectivamente). En el caso de HORAC, H presentó mayor actividad con respecto a I y a Hd, evidenciando la presencia de compuestos capaces de quelar metales presentes en la harina que se pierden tanto en el proceso de obtención de aislado proteico como en la digestión. Por otra parte, la digestión incrementó la actividad HORAC de Id respecto a I, con un valor de IC₅₀ 4 veces superior. Con el objeto de recuperar péptidos bioactivos de los hidrolizados se ensayó la actividad antioxidante ORAC de las fracciones eluidas de la columna de exclusión molecular, siendo las más activas las de 4,4 y 3,2 kDa de Id. Los resultados obtenidos brindan información relevante, indicando que tanto de la harina como el aislado proteico de caupí presentan como fuente de compuestos antioxidantes para futuros usos por parte de la industria alimentaria.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Palabras Clave: Vigna unguiculata, hidrólisis, péptidos, ORAC, HORAC.



Streptococcus thermophilus CRL1190: leche fermentada o yogurt deshidratados con propiedades gastroprotectoras

MARCIAL GE (1), TORINO MI (2), TARANTO MP (2), FONT DE VALDEZ GM (2)

- (1) ICYTAC-CONICET, Córdoba, Córdoba, Argentina.
(2) CERELA-CONICET, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
gmarcial@agro.unc.edu.ar

Streptococcus thermophilus CRL1190 (St1190) es una cepa probiótica productora de exopolisacáridos (EPS1190) de alto peso molecular (>1,500 kDa). Estudios previos demostraron que la leche fermentada por dicha bacteria (LF1190, 16 h, 37°C) presentó efectos benéficos sobre inflamación gástrica inducida por aspirina en ratones (modelo *in vivo*). Se confirmó mediante ensayos, que este efecto antiinflamatorio es debido tanto a el EPS1190 como a la bacteria *per se*, bloqueando la cascada de inflamación como así también inhibiendo el proceso de adhesión de la bacteria patógena *Helicobacter pylori* a células de estómago (modelo *in vitro*). Aquí, se evalúa el efecto gastroprotector de leche fermentada y/o yogurt comercial elaborado con la bacteria probiótica St1190 en condiciones industriales de fermentación en presentaciones líquidas y/o deshidratadas. Para tal fin, leche descremada fresca fue inoculada con la cepa St1190 (LF1190) y/o en combinación con un fermento comercial de yogurt (*Streptococcus thermophilus/Lactobacillus bulgaricus*) (Y1190), e incubada por 6 h a 42°C. La forma deshidrata de dichos fermentos se obtuvo mediante secado por pulverización (spray drying) (P1190 y YP1190). Los productos, en forma líquida o deshidrata (30g/100 mL), fueron administrados a ratones *balb/c* con inflamación gástrica inducida por ácido acetilsalicílico (aspirina). En cada caso se determinó: peso ratón, consumo de alimento, peso de estómago vacío/lleño y pH jugo gástrico. Mediante histología, se determinó grosor, homogeneidad, integridad, daño tisular e infiltración de la mucosa gástrica. Por último, se llevaron a cabo ensayos de inmuno-histoquímica, evaluando infiltrados celulares productores de IL-10, TNF- α e INF- γ en cuerpo y antro gástrico. La LF1190 y el Y1190 alcanzaron un recuento total 10^8 - 10^9 UFC/mL en ambos casos, mientras el pH y la acidez titulable, 5,0/80°D y 4,8/90°D, respectivamente. Los sólidos totales de ambas muestras fueron del 12%, valores necesarios para llevar a cabo el proceso de deshidratación. Se obtuvieron polvos (P1190 y YP1190) de baja A_w , con un rendimiento del 60-70% y un recuento de aprox. 10^9 UFC/g. Se observó que ratones con inflamación gástrica incrementaron de peso, presentaron mayor índice $P_{\text{estómago}}/\text{ratón}$ como así también mayor pH gástrico (3,5+0,2), con respecto a los otros grupos. En ratones con gastritis, se observó mayor daño tisular y menor grosor, integridad y homogeneidad de mucosa, comparados al control y a los ratones tratados. Sin embargo, los perfiles de citoquinas no presentaron diferencias significativas entre los grupos. Es importante denotar que los ratones con gastritis presentaron un mayor consumo de alimento e incremento de peso en comparación a los otros grupos. Este síntoma es observado en pacientes con gastritis. Por otro lado, se demostró el efecto gastroprotector de los productos elaborados con St1190 a nivel gástrico, manteniendo la integridad, grosor y homogeneidad de la mucosa. De esta forma se puede concluir que la LF1190 y/o el Y1190 en su forma líquida o deshidratada, son una eficaz presentación de un producto gastroprotector que cumple con las características necesarias para la transferencia y uso industrial de este probiótico.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Agradecimientos: Proyecto PICT PICT-II-B-2018 Argentina Innovadora-Jóvenes, PICT2018-00856.
Director: Dr. Guillermo Marcial.

Palabras clave: Gastritis, Probióticos, Inflamación, Estómago, Polvos.



Sensory shelf-life of a selenium-bioenriched fermented beverage and microbial survival under storage and gastro-intestinal digestion conditions

MARTÍNEZ FG (1), MOZZI F (1), PESCUA M (1,2)

- (1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET), Tucumán, Argentina.
- (2) Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP-CONICET), Chubut, Argentina.
fernando.w132@gmail.com

Selenium (Se) is an essential micronutrient whose deficiency in the human body negatively affects the cardiovascular system, increases the risk of cancer and viral infections, male infertility, neurodegenerative diseases and decreases immune and thyroid function. In Argentina, Se ingestion is usually below the recommended dietary intake; thus, Se-enrichment of foods is an attractive strategy to increase its ingestion. During storage, food products change as a result of biological, enzymatic, and physicochemical reactions. These transformations can affect the nutritional, microbiological, and sensory quality of the food product limiting its shelf-life for consumption. In this work, we aimed to evaluate the sensory shelf-life of a fruit juice-milk beverage (FJMB) fermented with Se-enriched lactic acid bacteria (LAB), and the microbial survival during the shelf-life and in vitro gastro-intestinal (GI) digestion. Fruit-origin strains *Levilactobacillus brevis* CRL 2051 and *Fructobacillus tropaeoli* CRL 2034 were grown in the presence of 5 mg/L of Se (at 30 °C 24 h) prior to co-inoculation (1%, v/v, of each strain) in the FJMB. Beverages were incubated at 30 °C 14 h followed by storage at 6 °C until sensory analyses. Selenized fermented beverages were prepared weekly for microbial and sensory assessment following a reversed design (up to 52 days). The total cell count in the beverage decreased from 9.0 to 8.6 U log CFU/mL at day 14 while from day 21 on values remained constant (8.0 U log CFU/mL). *F. tropaeoli* CRL 2034 was more sensitive to storage conditions decreasing 1.6 U log CFU/mL at the end of the studied period, while the cell count of *L. brevis* remained around 8 U log/mL until the end of storage. A gradual decrease in pH values was observed throughout the shelf-life, until reaching a value of pH= 4.1 at the end of the storage period. *L. brevis* survived the harsh in vitro GI conditions while a decrease of 1.00 U log CFU/mL for *F. tropaeoli* CRL 2034 was observed. Sensory shelf-life was estimated through two methodologies based on hedonic test. Consumers (n= 105) evaluated a set of samples with different storage times and scored their overall liking using a 9-point hedonic scale (acceptability limit), and stated their acceptance/rejection of the beverages (survival analysis). Acceptability values decreased from 6.74 (like moderately) to 4.68 (neither like nor dislike) over the storage period, and sensory shelf-life was estimated using an acceptability limit method as 21 days for a value of 6 (like moderately) and 44 days for a value 5 (neither like nor dislike). The rejection of the product increased over time from 18 to 70%. Data of the survival analysis followed a Weibull distribution, and a shelf-life of 42 days (50% rejection) was estimated. Our results suggest that selenized cells of *F. tropaeoli* CRL 2034 and *L. brevis* CRL 2051 could be used for formulating functional Se-enriched beverages with acceptable sensory properties and shelf-life.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Nutrición y Salud

Keywords: selenium, gastrointestinal system, acceptability limit, survival analysis.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

MICROBIOLOGÍA



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**





Aislamiento e identificación de hongos fitopatógenos asociados al arroz durante el almacenaje postcosecha

ALEJANDRO EG (1), SUÁREZ GD (1), PÉREZ RUBÍN A (2)

(1) Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Ciencias de la alimentación, Avda. Monseñor Tavella 1450,3200, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) Instituto de Tecnología de alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, 1° de mayo 3250, 3000, Santa Fé, Argentina.

evangelina.alejandro@uner.edu.ar

El arroz (*Oryza sativa*) es el cereal más cultivado en el mundo con 150 millones de hectáreas plantadas en promedio anualmente. Argentina participa con el 1,3% de las exportaciones mundiales de arroz paddy y exporta alrededor de 640 mil toneladas de arroz. La producción de arroz cáscara es una economía típicamente regional del litoral argentino. El grano de arroz es frecuentemente infectado por distintos mohos, generando pérdidas de calidad en el producto y ocasionales daños en la salud como es el caso de los fitopatógenos. El objetivo del presente estudio fue aislar e identificar hongos fitopatógenos, haciendo énfasis en la búsqueda de la especie *Aspergillus flavus*. Durante el desarrollo del presente trabajo se procedió a muestrear tres silos ubicados en un molino arrocerero local, de 90 toneladas cada uno, obteniendo muestras representativas de los mismos. El muestreo se realizó siguiendo la metodología recomendada por la ISO 950:1979. Para el ensayo de aislamiento se trabajó con los medios de cultivo PDA, SGA y CGA. Se procedió a colocar un promedio de diez granos ubicados equidistantes sobre agar. Se realizaron triplicados por cada agar para cada uno de los tres silos. Las placas se incubaron por 7 días a 25°C, realizando observaciones diarias. De la experiencia de aislamiento se pudieron identificar dos especies además de la de interés: *Rhizopus oryzae* y *Aspergillus oryzae*, ambas pertenecen al tipo de flora que se puede hallar naturalmente en cereales especialmente en arroz, los mismos se identificaron al microscopio y con observaciones macroscópicas. Repiques de estos aislados fueron apartados para llevar a cabo pruebas en proyectos futuros. El micelio predominante durante las actividades de aislamiento fue el de *R. oryzae* en la mayoría de las placas, como es de esperarse ya que es parte de la flora hallada regularmente en el arroz. De placas obtenidas durante este tramo de la investigación, de silos 2 y 3 se encontraron crecimientos con características macroscópicas similares a las de *A. flavus*, que luego se repicaron hasta lograr el aislamiento de este. Se aisló *A. flavus* durante los ensayos realizados. Se utilizó la clave de Pitt y Hocking (1986) y las sugerencias de Klich y Pitt (1988). Los *Aspergillus* aislados presentaron un micelio de color verde amarillento y flocoso, característico del grupo de los *A. flavus*. Dos aislamientos cuyos micelios cambiaron con el tiempo a tonalidades más oscuras fueron descartados tal lo recomendado por Vaamonde (1995). De acuerdo con Pitt et al. (2009), las especies relacionadas con *A. flavus* suelen causar identificaciones falsas, por este motivo se realizó una incubación de placas seleccionadas con características semejantes a 38°C por 24-48h para verificar el avance en el crecimiento del micelio. Se observó que el crecimiento del moho se detuvo, concurrentemente con los resultados esperables según Pitt et al. (2009). Se pudo constatar que el *A. flavus* es un hongo fitopatógeno pasible de ser



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

encontrado en monitoreos estándar en la etapa de almacenaje durante el período postcosecha del arroz y que estos microorganismos si encuentran condiciones favorables pueden afectar la calidad higiénico – sanitaria de las matrices alimentarias donde son hallados.

Palabras Clave: *Oryza sativa*, almacenamiento, aislamiento



Incidencia de la pasteurización de la leche y la maduración de quesos caprinos artesanales en los indicadores de biodiversidad microbiológica

LÓPEZ N (2), CHAVEZ M (1), SANCHEZ V (1), DEL CASTILLO L (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta Nac. 68, km 172, Cerrillos, Salta, Argentina

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ruta Nac. 68, km 172, Cerrillos, Salta, Argentina

lopez.nicolas@inta.gob.ar

La biodiversidad microbiológica de los quesos caprinos artesanales es aportada por los insumos, el ambiente y la tecnología tradicional de elaboración, donde no se incluyen las etapas (pasteurización y maduración) requeridas por las normativas para controlar la inocuidad. El objetivo del estudio fue analizar indicadores microbiológicos en insumos y quesos, al aplicar pasteurización y maduración sobre la tecnología quesera artesanal. Luego de sistematizar la tecnología quesera del Valle Calchaqui (Salta), se realizaron 4 tipos de elaboraciones (triplicado) en INTA Salta: 2 simulando tecnologías artesanales (leche cruda/cuajo fermento-C.F. o cuajo industrial-C.I.), 2 aplicando pasteurización de la leche con cuajo fermento-P.F. o cuajo industrial-P.I. Todos los quesos fueron madurados 70 días. Para cada elaboración, se realizaron recuentos de los siguientes indicadores microbiológicos en leches, cuajo fermentos y quesos: bacterias aerobias mesófilas (RAM), coliformes totales (CT), bacterias lácticas en medio Rogosa (BAL-Rog) y MSS (BAL-MSS), hongos/levaduras (HL) y se determinaron patógenos (*E. coli*, *Salmonella*, *S. aureus* y *L. monocytogenes*). Los datos se analizaron con el estadístico Infostat, se ajustó un modelo lineal mixto para medias repetidas en el tiempo y se compararon con LSD Fisher. En leches crudas, los valores de RAM ($5,2 \pm 0,14$ log ufc/mL) fueron menores a los límites permitido por el CAA ($5,7$ log ufc/mL) y los CT ($3,7 \pm 0,17$ log ufc/mL) fueron mayores al límite propuesto por antecedentes ($2,6$ log ufc/mL), ya que el CAA no establece un criterio al respecto. Los recuentos de BAL-Rog y BAL-MSS fueron de $3,4 \pm 0,25$ y $2,0 \pm 0,15$ log ufc/mL, respectivamente. En las leches pasterizadas se registraron RAM ($3,6 \pm 0,11$ log ufc/mL) y no así CT, HL y BAL, por lo que se deduce que fueron afectados por la pasteurización. Los cuajos fermentos se caracterizaron por la presencia de BAL-Rog ($6,8 \pm 0,32$ log ufc/mL), BAL-MSS ($5,5 \pm 0,37$ log ufc/mL), HL ($5,6 \pm 0,4$ log ufc/mL) y bajos CT ($0,3 \pm 0,5$ log ufc/mL). Los quesos frescos tipo artesanales presentaron altos valores de CT ($> 6,2$ log ufc/g), los cuales disminuyeron hasta 60 % hacia los 45 días, calificando los quesos C.F. como calidad aceptable. En los quesos P.I. los CT fueron mayores a $6,0$ log ufc/g desde los 10 hasta 70 días, mientras que en quesos P.F. los CT se mantuvieron bajos durante toda la maduración debido a un control por la biodiversidad microbiológica del producto. Las BAL-Rog, fueron significativamente mayores en quesos frescos de leche cruda ($>7,0$ log ufc/g), mientras que en quesos P.F y P.I. alcanzaron recuentos similares a partir de los 10 y 30 días, respectivamente. En ninguna de las elaboraciones se determinó presencia de patógenos, excepto, *E. coli* en un queso C.I. fresco. Con tecnologías e insumos tipo artesanales y al menos con 45 días de maduración, se obtuvieron indicadores de inocuidad “aceptables” en quesos, que además conservaron la biodiversidad microbiológica responsable del desarrollo sus características



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

particulares. Específicamente, las elaboraciones P.F. son una alternativa a seguir estudiando, porque conservan parte de esta biodiversidad y aportan al control de la inocuidad de los quesos.

Palabras claves: Tecnología tradicional, normativa, inocuidad.



Influencia de las condiciones de fermentación en la sobrevida al secado spray de *Bifidobacterium lactis* INL1

SENOVIESKI M (1), LOYEAU P (2), BINETTI A (1), CARRARA C (2), VÉNICA C (1), PEROTTI C (1),
VINDEROLA G (1)

(1) Facultad de Ingeniería Química, Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET), Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe (3000), Argentina.

(2) Área de estudios Físicoquímicos de Alimentos, Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 3000, Argentina.

gvinde@hotmail.com

Bifidobacterium animalis subsp. *lactis* INL1 (*B. lactis* INL1) es una cepa aislada de leche materna y que presenta potencial probiótico. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de las condiciones de fermentación en la sobrevida al secado spray y conservación de esta cepa. Se estudió también la performance del cultivo en un yogur. Se evaluó el desarrollo de *B. lactis* INL1 en un medio a base de suero de queso, suplementado solamente con pluripeptona (0,5 % p/v). Se logró un desarrollo satisfactorio, similar al obtenido en el medio comercial de referencia (MRS). Se estudió el desarrollo de la misma en fermentador (2L) en el medio de cultivo desarrollado a 37° C, 50 rpm de agitación, con la adición de 0,1 % (p/v) de cisteína. y a pH libre y controlado a 6,5 y 5,5 con NaOH 8M. El desarrollo microbiano fue favorecido a pH ácido (1×10^9 UFC/ml). Se deshidrató la biomasa sin el lavado de las células, luego del agregado de maltodextrina (10 % p/v). Luego del secado spray (flujo de entrada de 270 ml/h, temperatura entrada (TE) 170° C, temperatura de salida (TS) $80 \pm 1^\circ\text{C}$) se obtuvo una sobrevida satisfactoria ($> 1 \times 10^9$ UFC/gr). Se tuvo una menor pérdida de viabilidad celular en cultivos desarrollados a pH 6,5. Finalmente, se estudió la sobrevida de los cultivos deshidratados durante 18 meses a 5 °C y 22 °C. Los cultivos de las fermentaciones a pH libre sufrieron una mayor pérdida de viabilidad (reducción entre 0,48 y 6,14 órdenes log, para 5 °C y 22 °C, respectivamente) que los productos obtenidos a pH controlado (reducciones entre 0,12 y 1,68 órdenes log, para 5 °C y 22 °C, respectivamente). Los cultivos de fermentaciones a pH controlado sufrieron una pérdida de viabilidad mínima ($< 0,5$ órdenes log) a 5 °C, logrando un nivel de células viables de $1,6 \times 10^9$ UFC/gr luego de 18 meses. Por último, se ensayó la incorporación de la cepa deshidratada en un yogur reducido en lactosa y enriquecido en proteínas. Los niveles de microorganismos (tanto *B. lactis* INL1 como del cultivo iniciador) se mantuvieron en niveles satisfactorios durante los 28 días de conservación del producto a 5 °C, con una viabilidad $> 8,00 \times 10^9$ UFC/g en todos los casos. En su conjunto, los resultados obtenidos demuestran que *B. lactis* INL1 posee potencial tecnológico para ser producida en un medio de cultivo a base de suero de queso y obtener un cultivo deshidratado por secado spray. El cultivo producido de esta manera presenta una supervivencia satisfactoria por hasta 18 meses y puede ser incorporado satisfactoriamente en yogur.

Palabras Clave: probióticos, biomasa, suero de queso, yogur.



Ensayo preliminar para la aplicación ozono y luz UV-C compositibles agentes de detoxificación de ocratoxina A

POK S (1), GOMEZ P (1), VICENTE S (2,3), GARCÍA LONDOÑO VA (4), ALZAMORA SM (1), PACIN A (3)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos, ITAPROQ UBA CONICET, Intendente Güiraldes 2620, Ciudad Universitaria, CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, Calle 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Fundación de Investigaciones Científicas “Teresa B. de la Cruz”, Dorronzoro 141, Luján, Buenos Aires, Argentina.
- (4) Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología, ITPN UBA CONICET, Av. Gral. Las Heras 2214, CABA, Buenos Aires, Argentina.
paula.sol.pok@di.fcen.uba.ar

La ocratoxina A (OTA) es un metabolito secundario producido por algunas especies de hongos filamentosos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, siendo un contaminante natural de diferentes matrices alimentarias como trigo, cebada, uvas pasa, café, cerveza y vino. La luz ultravioleta de onda corta (UV-C) continua (UV-C, 250 – 280 nm, efecto máximo a λ 254 nm) es germicida para la mayoría de los microorganismos. El ozono (O₃) es un potente agente antimicrobiano debido a su alto poder oxidante, reconocido como inocuo (GRAS - Generally Recognized As Safe) y aprobado para su uso en alimentos. Estas tecnologías han sido extensamente estudiadas para inhibir/reducir el desarrollo microbiológico en alimentos, pero su aplicación para degradar micotoxinas ha sido menos explorada. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la cinética de degradación de OTA en solución acuosa mediante la aplicación de O₃ y luz UV-C, como estudio preliminar para la descontaminación de OTA en uvas pasa. A partir de un estándar de OTA se prepararon soluciones acuosas de $0,23 \pm 0,02$ μg OTA/ml. El tratamiento con O₃ se realizó con un generador de ozono UTK-O-4 conectado a una columna de burbujeo (6 mg O₃/L en la corriente de la alimentación). Se trataron 500 ml de la solución de OTA a 20 ± 1 °C durante 5 a 240 s. Por otro lado, los tratamientos con luz UV-C se realizaron en una cabina conteniendo dos fuentes de luz de 15 w, en la que se expusieron placas de Petri con 5 ml de la solución estándar a 8 cm de distancia de las lámparas, en agitación y a distintos tiempos: 20 a 2400 s (fluencias: 1,5 a 42 kJ/m², respectivamente). Los tratamientos se realizaron por duplicado. La cuantificación se realizó por HPLC en fase reversa con detector de fluorescencia. El volumen de inyección de las muestras fue de 100 μl y para la separación de los compuestos se utilizó una columna Hypersil BDS (5 mm, 125 x 4 mm) a 40 °C. La fase móvil fue acetonitrilo: agua: ácido acético (421,5: 570: 8,5) a un flujo de 1 ml/min. Las muestras positivas para OTA se confirmaron por derivatización precolumna en 200 μl de trifluoruro de boro a 60 °C durante 15 minutos. La cinética de degradación de OTA, en el tratamiento con O₃ acuoso, ajustó a la curva de una función exponencial decreciente ($R^2=0,98$), alcanzándose un 100% de reducción de OTA a los 60 s de tratamiento. La cinética de degradación con luz UV-C, ajustó a una curva de función exponencial decreciente ($R^2 =0,99$) reduciéndose OTA un 94% luego de 40 min. El resultado obtenido alienta a continuar el estudio de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

estos tratamientos, en especial el uso de ozono en fase acuosa, el cual mostró ser efectivo a menores tiempos, en el proceso productivo de uva pasa con el fin de disminuir la contaminación con OTA.

Palabras Clave: Micotoxinas, tecnologías emergentes, preservación, inocuidad, descontaminación.



Encapsulación de *Lactobacillus rhamnosus* GG en sistemas pectina/prebiótico: supervivencia en condiciones gastrointestinales simuladas, refrigeración y en dulce de leche

BRUGNONI LI (1, 2), FIGUEROA L (3), DELLO STAFFOLO M (4), GENOVESE DB (5, 6)

- (1) Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur – INBIOSUR (UNS-CONICET)
brugnoni@uns.edu.ar
- (2) Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur (UNS)
- (3) Planta Piloto de Ingeniería Química - PLAPIQUI (Universidad Nacional del Sur-CONICET)
lfigueroa@plapiqui.edu.ar
- (4) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, UNS-CONICET). Departamento de Ing. Química, Facultad de Ingeniería, UNLP
marinadellostaffolo@gmail.com
- (5) Departamento de Ing. Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)
- (6) Planta Piloto de Ingeniería Química - PLAPIQUI (UNS-CONICET)
dgenovese@plapiqui.edu.ar

La encapsulación y el agregado de prebióticos se consideran las estrategias más adecuadas para garantizar la supervivencia del probiótico en el almacenamiento y durante el pasaje por el tracto gastrointestinal, a fin de asegurar sus efectos beneficiosos sobre la salud. La pectina ha adquirido relevancia en los últimos años debido a su excelente eficiencia en la encapsulación de probióticos, su bajo costo, no toxicidad y biocompatibilidad. Además, es fuente de fibra y es resistente a las enzimas gástricas e intestinales y fácilmente digeridas por las pectinasas generadas por la microbiota colónica, lo cual la hace un vehículo promisorio para la liberación de probióticos, específicamente en el colon. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de un sistema simbiótico utilizando cápsulas de pectina gelificada con el agregado de inulina y maltodextrina como prebióticos, en la protección de *L. rhamnosus* GG durante el almacenamiento en refrigeración y en condiciones gastrointestinales simuladas. Las cápsulas se obtuvieron por el método de extrusión. Brevemente, se mezcló un cultivo del microorganismo en fase estacionaria ajustándose la concentración celular aproximadamente a 10^{12} células/ml, con una solución estéril de inulina y maltodextrina al 0,5% cada una en relación 1:1, y posteriormente con una solución estéril de pectina de bajo metoxilo al 2% (p/v). La suspensión así formada se goteó en solución estéril de CaCl_2 0,15 M a fin de gelificar la pectina, obteniéndose cápsulas menores de 3 mm. Luego de obtenidas, las cápsulas se almacenaron durante 90 días a 4°C. Su morfología y estructura interna se observaron mediante microscopía electrónica de barrido y de transmisión. La viabilidad bacteriana se determinó mediante recuento en placa en agar MRS semanalmente durante el almacenamiento y luego de la exposición a condiciones gastrointestinales simuladas. La viabilidad bacteriana inicial fue de aproximadamente 1011 UFC/g y se alcanzaron recuentos de $1,3 \times 10^8$ UFC/g a los 90 días en refrigeración. Las cápsulas recién obtenidas fueron agregadas al dulce de leche después del proceso de cocción-concentración, luego de que se enfríe por debajo de 40°C, en proporción 1/100 (p/p). El mismo fue elaborado con leche entera (3% de tenor



graso), sacarosa, glucosa, bicarbonato de sodio (NaHCO_3) y aromatizante sintético de vainilla (etil vainillina), teniendo en cuenta las normativas del Código Alimentario Argentino. Se obtuvieron recuentos de viables de 7,9 log UFC/g de alimento al final de la simulación del proceso digestivo. Teniendo en cuenta que, en general, se establece que los beneficios del consumo de probióticos se alcanzan cuando los alimentos contienen al menos 7 log UFC/g, podemos concluir que la encapsulación de *L. rhamnosus* con pectina y prebióticos es un método eficaz para preservarlo a través del tiempo y garantizar la viabilidad recomendada en el alimento, permitiendo además la liberación de fibra en el intestino.

Palabras Clave: Alimentos funcionales, extrusión, simbiótico.



Efecto inhibitorio de *Levilactobacillus brevis* LBL 1008 sobre *Listeria monocytogenes* en granos de choclo enteros incubados a diferentes temperaturas

ORTIZ S (1), GALLO A (1), RAFFELLINI S (1)

(1) Universidad Nacional de Luján, Departamento de Tecnología, Argentina.
ortizs@mail.unlu.edu.ar

El incremento del consumo de vegetales como parte de una alimentación sana trae aparejada la posibilidad de que estos sean vehículo de microorganismos causantes de enfermedades transmitidas por los alimentos, como por ejemplo *Listeria monocytogenes*. Este microorganismo fue involucrado en un extendido brote producido en Europa asociado al consumo de mezclas de vegetales congelados que incluían granos de choclo y otras hortalizas en su composición. Una tecnología para preservar la inocuidad de alimentos de matriz vegetal es la utilización de cultivos microbianos bioprotectores, como por ejemplo bacterias lácticas, para inhibir o inactivar la microbiota indeseable. En ensayos realizados por este grupo de investigación se aisló la cepa láctica nativa *Levilactobacillus brevis* LBL 1008, que posee alta capacidad inhibitoria contra *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 en medios de cultivo. Para verificar si este efecto antagónico se replica también en matrices vegetales, se realizó este trabajo cuyo objetivo fue determinar la acción inhibitoria de *L. brevis* LBL 1008 contra *L. monocytogenes* ATCC 7644 inoculados como cocultivo en granos enteros de choclo almacenados a diferentes temperaturas. Para asegurar la esterilidad del sustrato vegetal, granos de choclo se conservaron autoclavados (121 °C, 15 min) y posteriormente se inocularon con 107 ufc/g de *L. brevis* LBL 1008 y 103 ufc/g de *L. monocytogenes* ATCC 7644. Los granos se almacenaron a 30 °C y 5 °C durante 72 h y 144 h respectivamente. Periódicamente durante el almacenamiento se monitoreó la apariencia de los granos y se realizaron recuentos de *L. brevis* LBL 1008 y de *L. monocytogenes* ATCC 7644 en agar MRS y medio Oxford respectivamente. Como tratamientos control se almacenaron y procesaron en las mismas condiciones granos de choclo sin inocular, e inoculados solamente con *L. brevis* LBL 1008 o con *L. monocytogenes* ATCC 7644. Los resultados obtenidos mostraron crecimiento de *L. monocytogenes* ATCC 7644 en choclo almacenado a 30 °C en cultivo independiente (aumento de 2 log en la población original) mientras que en cocultivo con la bacteria láctica se produjo inactivación de la población original (disminución de la población de 2 ciclos logarítmicos). En tratamientos a 5 °C se observó una tendencia similar (incremento de la población de *L. monocytogenes* ATCC 7644 en cultivo independiente e inactivación de la población original de este microorganismo en cocultivo con la cepa láctica), pero con una velocidad menor, posiblemente debido a la menor actividad metabólica microbiana a bajas temperaturas. Tanto la población de *L. brevis* LBL 1008 como la apariencia de los granos se mantuvieron estables en todos los tratamientos. Dada la actividad antagónica de la cepa láctica sobre *L. monocytogenes* ATCC 7644 observada en las condiciones ensayadas, se concluye que *L. brevis* LBL 1008 podría utilizarse como cultivo bioprotector en alimentos de matriz vegetal, para contribuir en la preservación de la inocuidad en forma conjunta con otras tecnologías de conservación.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Las autoras agradecen al Depto. de Tecnología-UNLu, por subsidiar el proyecto.

Palabras clave: Bioprotección, bacterias lácticas, vegetales, Listeria.



Determinación de la actividad antimicrobiana del aceite esencial de orégano, aceite de oliva y su mezcla como posibles preservantes naturales

AMASINO AJ (1,2), SEIF BA (2), FERNÁNDEZ BLANCO M (1), PENA I (1,2), LAPORTE G (1), DE LA SOTAPE (1), VILLAT MC (2), OLIVERA DF (1), COLL CÁRDENAS FJ (1,2)

(1) Cátedra de Biofísica, Facultad de Cs Veterinarias, UNLP, calle 60 y 118 S/N, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Cátedra de Enfermedades Infecciosas, Facultad de Cs Veterinarias, UNLP, calle 60 y 118 S/N, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

aamasino@fcv.unlp.edu.ar

La carne constituye una fuente dietética importante de proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Estos componentes y su alto contenido de agua permiten que sea un medio ideal para el crecimiento de microorganismos alteradores. Por este motivo, son necesarias nuevas tecnologías que permitan su conservación y que además sean naturales e inocuas para la salud. Los aceites esenciales son fracciones líquidas volátiles obtenidas a partir de distintas partes de plantas y frutos; son responsables de su aroma y tienen una composición compleja que incluye compuestos alifáticos de bajo peso molecular, monoterpenos, sesquiterpenos y fenilpropanos, que les brindan diferentes propiedades. El aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), destaca por su capacidad antimicrobiana, convirtiéndolo en una excelente alternativa como aditivo para evitar el deterioro de diversos alimentos. Por su parte, el aceite de oliva se caracteriza por contener biofenoles, vitamina E y ácidos grasos monoinsaturados, que le brindan gran estabilidad y propiedades antioxidantes. El objetivo del siguiente trabajo fue determinar la CIM (concentración inhibitoria mínima) y la CBM (concentración bactericida mínima) del aceite esencial de orégano obtenido por hidrodestilación, del aceite de oliva conseguido por procesos de prensado en frío y de la mezcla de ambos, frente a cultivos de *Escherichia coli*, microorganismo de frecuente aparición en carnes, a fin de determinar su potencial uso como método para extender la vida útil de alimentos de origen animal. Para la determinación de la CIM de los aceites se utilizó una adaptación del Método de Macrodilución en caldo Müller Hinton, realizando 10 diluciones seriadas al medio de cada aceite y de su mezcla, por separado, partiendo de una solución de los mismos en propilenglicol al 10%. El inóculo se realizó a partir de una cepa de referencia de *E. coli* ATCC 25922 estandarizada al 0,50 de la escala de McFarland. A partir de los pocillos que presentaron inhibición se realizó la CBM, por siembra de 50 µl de las diluciones respectivas en agar Müller Hinton. Se obtuvieron los siguientes resultados: para el aceite esencial de orégano tanto la CIM como la CBM, mostraron inhibición en una concentración del 0,31%V/V; para el aceite de oliva la inhibición fue menor, siendo el resultado de la CIM de 0,62%V/V y de la CBM de 5,00%V/V; en tanto en el caso de la mezcla de ambos aceites, tanto la CIM como la CBM, inhibieron en una concentración al 0,15%, siendo la que mayor inhibición produjo. A partir de los resultados obtenidos se calculará el índice FIC para determinar si en la mezcla los aceites manifiestan actividad sinérgica, aditiva o antagónica, si bien se destaca su capacidad inhibitoria frente a este microorganismo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Podemos concluir que dicha capacidad en combinación con otras propiedades conocidas de ambos aceites, sumado a su agradable sabor y aroma, permite pensar en el posible uso de esta mezcla como conservante natural para alimentos de origen cárnico.

Palabras Clave: CIM, CBM, aditivos, carnes.



Aptitud microbiológica de harina de larva de mosca soldadonegro (*Hermetia illucens*)

GIL FA (1), ORTIZ MIRANDA GS (1,2), MAGGIORE M (2)

- (1) Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km N° 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mar del Plata, Buque Pesquero Dorrego N° 281, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
mmaggiore@docentes.mdp.utn.edu.ar

Una de las preocupaciones vigentes de gobernantes, técnicos, científicos, desde hace décadas es la creciente demanda de alimentos en un contexto de incremento sostenido de la población mundial. Esto implica producir más carne y más leche y, por consiguiente, requerirá una mayor utilización de materias primas para la alimentación animal, amenazando así la sostenibilidad del sistema de alimentación por el incremento en la producción de cultivos para el ganado y el uso de recursos como la tierra y el agua. El nuevo desafío se instala en el desarrollo de nuevas materias primas de carácter sostenible, rica en nutrientes como proteínas, para la alimentación tanto animal como humana. El empleo con fines alimenticios de artrópodos es común en diversas partes del mundo. La mosca soldado negro (MSN) es una especie que se posiciona con estos fines, porque posee un rápido método de crianza y se alimentan de biomasa de escaso valor. En promedio, estos insectos pueden convertir 2 kg de alimento en 1 kg de masa de insecto. Por lo tanto, puede ofrecer alternativa sostenible como materias primas para formulaciones de alimentos para animales y también, puede ser utilizado como suplemento en la alimentación humana. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aptitud microbiológica de la harina de larva MSN alimentada con una mezcla de 50% bastones de papas prefritos y 50% de bagazo de cerveza. Para ello, se tomaron tres muestras de harina de mosca, en una empresa emergente destinada a su producción (~120.000 larvas MSN, sacrificadas por escaldado húmedo (100°C por 3 minutos) y secadas en estufa durante 8 horas a 60 °C), a cada una se les realizó las siguientes determinaciones microbiológicas: Recuento de bacterias aerobias mesófilas (BAM; ISO 4833-1:2013), Recuento de Coliformes totales (CT; ISO 4832:2006), Recuento de hongos y levaduras (HyL; ISO 7954), Presencia/Ausencia de *Escherichia coli* (P/A *E. coli*; ICMSF), Presencia/Ausencia de *Salmonella* spp (ISO 6579:2017), Presencia/Ausencia *Clostridium* sulfito reductores (ISO 15213:2003). Los resultados obtenidos promediados se presentan a continuación: BAM 76,3 x 10³ UFC/g (Unidades Formadoras de Colonias por gramo de harina), CT 34,3 x 10³ UFC/g, HyL 23 x 10³ UFC/g, ausencia de *E. coli* en 1g, ausencia de *Salmonella* spp en 25 g y, por último, ausencia de *Clostridium* sulfito reductores en 1g. En base a los resultados podemos indicar que la harina de MSN no presentó microorganismos patógenos, esta condición permitiría que la harina de MSN pueda ser utilizada en la elaboración de alimentos para animales y humanos. Pero, en contraposición a lo establecido previamente, se obtuvieron recuentos de los microorganismos indicadores de falta de higiene, como son las BAM, CT y H/L. Si bien son escasos los valores de referencia que permitan establecer un criterio microbiológico en esta nueva matriz, estos resultados podrían mejorarse con un adecuado



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

manejo de la producción. Podríamos sugerir la implementación de un programa para mejorar la higiene del proceso de elaboración junto con, el control microbiológico del alimento que se les brinda a las moscas.

Palabras Clave: microorganismos indicadores, alimentos sostenibles, inocuidad, sustentabilidad.



Evaluación in vivo de la toxicidad de lipopeptidos sintetizados por *Bacillus subtilis* subsp. *subtilis* C4

HUARACHI SF (1), VILLENA J (2), PETROSELLI G (3), AUDISIO MC (4)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Juan Bautista Alberdi 47. Y4600. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina.
- (2) Centro de Referencia para Lactobacilos CERELA-CONICET. Chacabuco 145. 4000 – S.M. de Tucumán. Tucumán. Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. CIHIDECAR-CONICET. Av. Int. Cantilo. Buenos Aires. Argentina.
- (4) INIQUI –CONICET, Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5.150, Salta. CP 4408FVY. Argentina.
carina.audisio@gmail.com

Bacillus subtilis subsp. *subtilis* C4, sintetiza metabolitos con actividad antifúngica y antibacteriana. Estos metabolitos, los cuales fueron identificados previamente como homólogos de kurstakinas, surfactinas, iturinas y fengicinas por espectrometría de masa UV- MALDI, poseen buena actividad antibacteriana frente a cepas patógenas gram-negativas. En este trabajo, se decidió determinar si estos lipopéptidos causan posibles efectos tóxicos potenciales en ratones BALB/c adultos inmunocompetentes. Los grupos tratados recibieron una dieta balanceada convencional ad libitum y se evaluaron los siguientes agentes antimicrobianos producidos por C4; sobrenadante libre de células (SLC), fracciones de lipopéptidos purificados (FL) a dos concentraciones distintas de 10 y 20 mg/mL usando como control negativo caldo estéril Luria Bertani (LB). Se establecieron los siguientes grupos (CM, SLC, FL10 y FL20) respectivamente y se trabajó con la autorización del comité de ética de CERELA-CONICET. Durante 5 días consecutivos se administró por vía oral 200 µL de la muestra control y de los tratamientos. Al sexto día los animales se sacrificaron y se realizaron pruebas generales, como la determinación del peso corporal, recuento de bacterias en hígado, bazo y sangre; hematocrito, proteínas en suero y se midió la concentración de enzimas séricas (GOT, GPT y LDH), las cuales son indicadoras de daño hepático y celular. También se realizaron pruebas inmunológicas: recuento total y diferencial de leucocitos en sangre; actividad de macrófagos alveolares y peritoneales; concentraciones de inmunoglobulinas en suero e intestino; niveles de factor de necrosis tumoral (TNF) e interleuquina 10 (IL-10) en fluido intestinal, bronquial y suero. El análisis estadístico de datos se realizó, usando la prueba de Kruskal Wallis y se pudo establecer en las pruebas generales, que la diferencia de pesos de los ratones entre los distintos tratamientos no fue estadísticamente significativa ($p > 0,05$). Tampoco se observaron diferencias entre los grupos al analizar LDH en suero, fluido bronquial intestinal y GOT en suero. Se observó que sí existió diferencia estadística significativa para la enzima GPT en suero solamente con la mayor concentración analizada FL20, respecto del control de medio CM. En el caso de las pruebas inmunológicas, para leucocitos y neutrófilos en sangre se encontraron diferencias entre los tratamientos SLC y FL10, pero no con respecto al control de medio CM. También se observaron leves incrementos en la fagocitosis de los macrófagos peritoneales y los



niveles de TNF en fluido bronquial y suero entre el CM y SLC comparados con la FL20. Estos resultados indican que los lipopéptidos presentes en el SLC y FL de 10 mg/mL de *B. subtilis* subsp. *subtilis* C4, no producirían efecto tóxico in vivo, a diferencia de la FL de 20 mg/mL, la cual podría inducir una leve respuesta inflamatoria causando daño hepático y tisular.

Palabras Clave: surfactinas, fengicinas, ratones BALB/c, enzimas GPT- GOT.



Fagos de *Streptococcus thermophilus* en derivados de suero de quesería: ¿nueva problemática para la industria láctea?

BRIGGILER MARCÓ M (1), MACHADO N (1), QUIBERONI A (1), SUÁREZ VB (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (UNL, CONICET), Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Argentina.
mbriggs@fiq.unl.edu.ar

La presencia de fagos de bacterias lácticas (BAL) en derivados de suero de quesería se vuelve peligrosa cuando estos productos son utilizados, con diferentes propósitos, como aditivos en procesos lácteos fermentativos. Estos fagos pueden infectar las cepas del fermento y detener la transformación buscada, no obteniéndose el producto final con las consecuentes pérdidas económicas. En nuestro país aún no hay estudios que hayan abordado este tema, por lo que nuestro objetivo fue detectar, aislar y caracterizar fagos de *S. thermophilus* a partir de muestras de Concentrado de Proteínas de Suero (CPS) de distintos orígenes. Para el aislamiento, se evaluaron 15 muestras de CPS frente a 37 cepas comerciales, cuidadosamente seleccionadas, mediante el Test de Turbidez. El recuento de fagos en las muestras se realizó utilizando el método de la doble capa agarizada. Los fagos aislados fueron caracterizados genéticamente (perfiles de restricción y grupo genético-multiplex PCR), por su perfil de cepas hospedadoras (Spot Test) y por su resistencia intrínseca a tratamientos térmicos (75, 80 y 85 °C 5 min, en buffer TMG). Los resultados obtenidos mostraron la presencia de fagos infectivos en el 80 % de las muestras analizadas, en algunos casos en concentraciones muy riesgosas, superiores a 105 UFP/g. A partir de 3 muestras, fue posible realizar un alto número de aislamientos, observándose que las mismas lisaron entre 9-18 de las 37 cepas testeadas. De un total de 83 aislamientos, se pudieron diferenciar 73 fagos diferentes, utilizando los criterios de caracterización antes mencionados. De estos fagos, 2 pertenecieron al grupo genético *pac*, 9 al grupo emergente 5093 y el resto al grupo *cos* (históricamente mayoritario). El estudio de la resistencia térmica se realizó sobre 17 fagos seleccionados en función de su capacidad infectiva, grupo genético y permanencia en el ambiente. El tratamiento estadístico (descriptivo de cajas-bigotes y ANOVA de una vía) demostró una clara relación de este fenotipo con el grupo genético, resultando los fagos del grupo *pac* los más sensibles, seguidos por los fagos del grupo *cos*, siendo los más resistentes los del grupo 5093. Este trabajo demostró, sólidamente, que las muestras de CPS contienen fagos infectivos de BAL, en algunos casos en alto título. Por otra parte, una alta cantidad de fagos distintos fueron aislados de algunas de ellas, lo que confirma la peligrosidad de su uso en procesos fermentativos, aún en aquellos en los que se utilice la rotación de cepas. El aislamiento de fagos del grupo emergente 5093 marca la evolución de fagos *cos*, posiblemente influenciada, entre otros factores, por los tratamientos térmicos a los cuales son sometidas la leche cruda y el suero líquido antes de la concentración por membranas. La peligrosidad de estos nuevos "aditivos" demostrada en este trabajo, pone en alerta a la industria láctea sobre la necesidad de realizar testeos permanentes de estos derivados sobre los fermentos que se usan en las elaboraciones, con la finalidad de minimizar la posibilidad de infecciones que deriven en fallas en el proceso.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: Infecciones fágicas, fermentos lácticos, concentrado de proteínas de suero, caracterización fágica, resistencia térmica.



Pinturas fotocatalíticas para la inactivación de fagos de bacterias lácticas

JACOB MF (1), QUIBERONI AL (1), BALLARI MM (2), BRIGGILER MARCÓ M (1)

- (1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, Universidad Nacional del Litoral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
- (2) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC, Universidad Nacional del Litoral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Ruta Nacional 168, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

mbriggs@fiq.unl.edu.ar

Las infecciones fágicas causan graves problemas a los procesos fermentativos debido a la lisis celular de los cultivos iniciadores, alterando el proceso de acidificación de los cultivos. Es así que resulta necesario desarrollar nuevas estrategias de inactivación que puedan sumarse a las ya existentes, con el fin de disminuir la incidencia de las infecciones fágicas. El objetivo del presente trabajo fue investigar la inactivación de nueve fagos infectivos de bacterias lácticas mediante la aplicación de pinturas fotocatalíticas irradiadas con luz visible. Estas pinturas fueron formuladas con TiO_2 anatasa dopado con carbono (18 % p/p) que presenta actividad fotocatalítica en el espectro UV-Visible. Las experiencias se llevaron a cabo en un reactor que cuenta con dos compartimentos separados: una fuente de emisión y una cámara de irradiación. El sistema de emisión está formado por una estructura metálica que aloja 7 lámparas fluorescentes de 8 W, con un rango de emisión entre 360 a 720 nm. Por otro lado, la cámara de irradiación es una caja metálica en la cual se colocaron los recubrimientos de pintura con las suspensiones fágicas a irradiar. Este compartimento se encuentra cerrado por un vidrio de borosilicato ubicado en la cara superior de la cámara, lo que permite mantener la esterilidad y preservar la humedad y temperatura constantes (80%, 30°C) durante los experimentos. Para los ensayos, las suspensiones fágicas fueron diluidas en agua destilada estéril (1:10, alcanzando 10^5 - 10^7 Unidades Formadoras de Placas, UFP/mL), depositadas (20 μL) sobre placas de vidrio borosilicato recubiertas con pintura fotocatalítica y secadas en un ambiente estéril. Los ensayos de inactivación fueron realizados en función del tiempo, durante 6 horas (tiempo total), tomando muestras a intervalos establecidos y realizando la cuantificación de los fagos por el método de la doble capa agarizada. Según los resultados obtenidos, dos de los fagos ensayados se inactivaron completamente a las dos horas de tratamiento (reducciones de 5,4 – 5,8 órdenes log), uno lo hizo a las tres horas (reducción de 3,8 órdenes log), mientras que no se detectaron partículas infectivas para dos fagos luego de cuatro horas de tratamiento (reducciones de 3,8 – 5,3 órdenes log). Por otro lado, se logró una inactivación parcial para los cuatro fagos restantes al ensayar las pinturas fotocatalíticas. En este sentido, para dos fagos se observó una reducción de los títulos de 2,5 y 2,7 órdenes log a las 4 horas de tratamiento, mientras que dos fagos demostraron mayor resistencia ya que disminuyeron su infectividad en 1,7 y 2 órdenes log a las 6 horas de tratamiento. Los resultados obtenidos demostraron la eficiencia de las pinturas fotocatalíticas en la inactivación de fagos de bacterias lácticas. Estas pinturas podrían aplicarse en paredes interiores y diversas superficies de las plantas de elaboración de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

productos fermentados, como alternativa de inactivación de fagos in situ para disminuir el riesgo de infecciones fágicas en la industria láctea. Esto contribuiría a disminuir la carga fágica de los bioaerosoles, principal vía de diseminación de los fagos por los ambientes industriales.

Palabras Clave: industria láctea, productos fermentados, estrategias de control fágico, fotocatalisis.



Desarrollo de un prototipo de bebida fermentada en base a maní mediante el uso de bacterias lácticas

PUNTILLO, M (1), VINDEROLA, G (1), ZACARÍAS, MF (2)

(1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe (3000), Argentina.

(2) Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 3000, Argentina.

gvinde@hotmail.com

La cadena agroalimentaria del maní en Argentina representa una pieza especial dentro de la matriz productiva nacional, sin embargo, más del 90 % de la producción se exporta. Teniendo en cuenta el valor nutricional de esta legumbre, el bajo consumo por parte de la población de nuestro país y los beneficios saludables asociados al consumo de alimentos fermentados, se propuso como objetivo de este trabajo desarrollar un prototipo de bebida vegetal de maní fermentada mediante el uso de cepas de bacterias lácticas (BAL). Para esto, se evaluó la capacidad de fermentación de *L. plantarum* LpAv, Lp299v, Lp988, F1B, *L. rhamnosus* Lr64 y LGG, en una bebida vegetal de maní comercial y casera. Se utilizaron dos marcas comerciales con distintas composiciones: A (proteínas 0,6% p/v, pH 6,89) y B (proteína 4% p/v, pH 7,40). La bebida A fue luego suplementada con extracto de levadura (YE) 0,5% p/v o glucosa (G) 2% p/v. Para la elaboración casera, el maní se tostó (160°C, 30 min), se peló, se dejó en remojo en NaHCO₃ 0,5% (p/v) por 16 h, se lavó y procesó en licuadora con agua destilada, y se filtró con tela (pH 6,83). La bebida casera se suplementó con sacarosa 1% p/v y YE 0,25 % p/v. Todas las bebidas fueron tratadas a 121°C por 15 min, inoculadas con las cepas de BAL en 10⁶ ufc/ml, e incubadas por 20 h a 37°C. Ambas bebidas comerciales inoculadas mostraron valores de pH de 6,00 – 6,30 luego de 20 h de fermentación. Por otro lado, la suplementación de A con glucosa disminuyó el pH a 5,45 (Lp299v) y 4,70 (LpAv), con diferencias entre ambas cepas, y el YE a valores de 3,9, sin diferencias significativas entre Lp299v y LpAv. Asimismo, en la leche casera sin suplementar, la inoculación de todas las cepas *L. plantarum* Lp299v, LpAv y F1B disminuyeron los pH aproximadamente a 4, y Lp988 *L. rhamnosus* Lr64 a valores de 5. No se observaron diferencias significativas con respecto a la bebida casera suplementada. Los resultados muestran el potencial de las cepas de BAL, principalmente de LpAv, F1B, Lp299v, para la elaboración de una bebida vegetal fermentada a base de maní, como alternativa para fomentar el consumo de maní y las bebidas fermentadas en nuestra región.

Los autores agradecen el apoyo financiero de la Fundación Maní Argentino para la realización de este trabajo.

Palabras clave: maní, bacterias lácticas, bebidas fermentadas.



Evaluación e implementación de metodología para la detección de virus de hepatitis E en muestras de carne y productos derivados

DI COLA G (1,2), FANTILLI AC (1,2), DI COLA G (3), RODRÍGUEZ LOMBARDI G (4), CASTRO G (5), MIRAZO S (6), NATES SV (1), PISANO MB (1,2), RÉ VE (1,2)

- (1) Instituto de Virología “Dr. J.M. Vanella”, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT Córdoba, Argentina.
- (3) Departamento de Patología Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina; Laboratorio de Salud Animal, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- (4) Área Desarrollo de Productos y Procesos, Laboratorio de Hemoderivados, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (5) Laboratorio Central, Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (6) Departamento de Bacteriología y Virología, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay; Sección Virología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
guadalupedicola@gmail.com

El virus de la hepatitis E (HEV) se transmite principalmente por las vías fecal-oral y zoonótica. Se ha descrito la transmisión alimentaria de genotipos zoonóticos (HEV-3 y HEV-4) a través del consumo de carne cruda o poco cocida de cerdo, jabalí, ciervo o productos derivados contaminados con el virus. Hasta la fecha han sido publicados pocos trabajos sobre detección del HEV en alimentos derivados porcinos, como salchichas, salames y patés, y las tasas de detección informadas en los mismos son variables. Esto se debe principalmente a que no existen protocolos estandarizados ni regulación oficial gubernamental (en ningún país) para la detección del HEV en carne o productos derivados, ni en pescado, y la mayoría de los estudios existentes no han determinado la eficiencia y sensibilidad de los métodos de detección aplicados. Los objetivos del presente estudio fueron: explorar metodologías de extracción y concentración viral involucradas en el procesamiento de muestras de carne; obtener protocolos confiables y reproducibles para la detección de HEV en muestras de alimentos utilizando un control interno exógeno de RNA (CI) y un transcripto de RNA-HEV para estandarizar y monitorear el proceso; e implementar la metodología seleccionada para el estudio de muestras de alimentos comercializados en nuestra región. Para ello, evaluamos en nuestro laboratorio condiciones experimentales pre-analíticas para la detección de HEV en matrices cárnicas seguidas por RT-PCR en tiempo real, optando por la combinación que mostró recuperación viral más elevada. Se probaron dos métodos mecánicos de disrupción de tejidos (ultra-turrax y mortero), dos soluciones para la homogeneización (PBS y TRIzol), y tres técnicas de extracción de ácidos nucleicos (TRIzol, columnas comerciales a base de sílice y perlas magnéticas), en tres tipos de carnes contaminadas artificialmente: carne de músculo de cerdo, pescado (salmón) y salame. Luego de la estandarización del protocolo, se procesaron muestras de salame obtenidas en mercados de Córdoba entre junio 2020 y marzo 2022 (n=67) y muestras de carne de cerdos destinados a la producción de alimentos embutidos (n=14). Se arribó a un protocolo final estandarizado (en el que se obtuvieron mejores porcentajes de



recuperación) utilizando TRIzol y mortero como método de homogeneización y disrupción mecánica de los tejidos, seguido de extracción del RNA con columnas comerciales. En dicho protocolo, los porcentajes de recuperación en las muestras artificialmente contaminadas con transcripto RNA-HEV fueron 18,5% en salame, 26,3% en salmón y 34,1% para carne de cerdo, detectando adecuadamente el CI en todos los casos. Con este protocolo, todas las muestras colectadas a campo resultaron negativas. Los resultados muestran que el protocolo obtenido de detección molecular de HEV con CI es un método eficiente para el monitoreo de este virus en las tres matrices analizadas, que podría aplicarse en estudios destinados a evaluar el rol de estos alimentos como posible fuente de infección y contribuir en la prevención de su transmisión.

Palabras Clave: virus en alimentos, detección molecular, alimentos cárnicos.



Caracterización genotípica y fenotípica de bacterias lácticas productoras de exopolisacárido aisladas de kéfir

BERNACCHIA, J. (1); DARDIS, C. (2); BENGOA A.A. (2)

(1) Institución, Dirección, Ciudad, Provincia, País.

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CONICET-CIC.PBA), La Plata, Argentina

bengoagustina@gmail.com

El kefir es una leche fermentada artesanal que se obtiene inoculando leche con gránulos de kefir, estructuras gelatinosas que contienen un consorcio microbiano complejo representado por bacterias ácido lácticas, ácido acéticas y levaduras con propiedades probióticas y tecnológicas específicas. Las cepas CIDCA 8339, 83120, 83121, 83123 y 83124 aisladas de gránulos de kefir e identificadas preliminarmente como *Lactocaseibacillus paracasei*, se destacan por ser cepas productoras de exopolisacárido y poseer reconocidas propiedades probióticas. Este género está conformado por especies estrechamente relacionadas como *L. casei*, *L. paracasei*, *L. rhamnosus*. Considerando las dificultades en la identificación de las especies que integran este género y dado que el Código Alimentario Argentino establece la identificación inequívoca como requisito para la aplicación de cepas probióticas en productos comerciales, resulta relevante profundizar la caracterización genotípica y fenotípica para asegurar la correcta identificación a nivel especie. El objetivo del presente trabajo es complementar la clasificación taxonómica de cepas productoras de polisacárido pertenecientes a la colección CIDCA para su aplicación en una novedosa bebida fermentada a base de almendras. Para ello, se llevó a cabo la extracción de ADN de las 5 cepas mencionadas utilizando un kit comercial. Se amplificó la región V3 del gen que codifica para el ARNr 16S (primers 518R/338FGC) y los productos obtenidos se analizaron mediante DGGE (urea- formamida 40%-60%). Se amplificó una región del gen fenilalanina sintasa (*pheS*) con los primers PheS21F/23R y el fragmento amplificado se purificó y secuenció. Las secuencias fueron analizadas mediante la construcción de un árbol filogenético utilizando secuencias de *L. casei* y *L. paracasei* de la base de datos NCBI. Se evaluó el perfil de fermentación de azúcares utilizando el sistema de identificación API 50CHL. Luego, se obtuvieron bebidas fermentadas a base de almendras (24h 30°C) adicionadas o no con glucosa 1% p/v y se determinó el pH, número de viables en agar MRS y viscosidad aparente mediante viscosimetría rotacional con cilindros concéntricos. En el análisis mediante DGGE se evidenció que todas las cepas CIDCA dieron lugar a una banda coincidente con las bandas obtenidas para las cepas *L. casei* DSMZ 20011 y *L. paracasei* ATCC 27092 y ATCC 27139, por lo que esta técnica no permitió diferenciar ambas especies. Por el contrario, la secuenciación de una región de *pheS* permitió identificar a todas las cepas CIDCA como *L. paracasei*, resultados que concuerdan con el análisis del perfil de fermentación de azúcares. Las cepas CIDCA 8339 y 83124 inoculadas en la bebida de almendra sin glucosa agregada mostraron un leve crecimiento de entre 0,5-0,6 log, sin cambios significativos en pH y viscosidad. Sin embargo, el agregado de glucosa dio lugar a un mayor crecimiento de los probióticos (1,2-1,5 log), alcanzando valores de pH de 3,5. Además, la cepa CIDCA 83124 aumentó significativamente la



viscosidad de la bebida ($8,4 \pm 0,59$ mPas.s) respecto al control ($3,5 \pm 1,03$ mPas.s). Estos resultados permitieron concluir que las cepas de la colección CIDCA pertenecen a la especie *L. paracasei* y podrían ser aplicadas para el desarrollo de bebidas fermentadas a base de almendras con potencialidad probiótica.

Palabras Clave: *Lacticaseibacillus paracasei*, probióticos, identificación taxonómica, bebida a base de almendras.



Indicadores microbiológicos de eficiencia de tratamientos térmicos de leche caprina

TORRES N (1), CHAVEZ M (1), OROSCO S (1), SANCHEZ V (1), DEL CASTILLO L (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Estación Experimental del INTA en Salta (INTA-EEA-Salta)

torres.nancy@inta.gob.ar

La leche caprina, al igual que la bovina, reúne cualidades en su composición que la hacen propicia para el desarrollo de un número elevado de especies bacterianas, muchas de estas pueden ser tomadas como indicadores de calidad microbiológica. El objetivo del trabajo, fue evaluar grupos de microorganismos de la leche caprina como indicadores de eficiencia de tratamientos térmicos. Las leches crudas caprinas se obtuvieron del tambo de INTA-Salta. Se ensayaron tres tipos de tratamiento térmico (TT): Pasteurización baja (PB): en tina a 65°C, 30 minutos (25 experiencias). Pasteurización media alta (PMA): mediante un intercambiador de calor a placas a 77°C, 19 segundos (2 experiencias). Alta temperatura corto tiempo (ATCT): mediante un intercambiador tubular con etapa de precalentamiento, a 117-120°C, 7 segundos (3 experiencias). Se utilizaron 50 litros de leche caprina recién ordeñada, por experiencia y para cada TT. En leche cruda y tratadas térmicamente se evaluó: Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas (RAM) y Coliformes totales (CT). En leche cruda y pasteurizada con TT: PB y ATCT, se evaluó bacterias lácticas (BAL). En leche pasteurizada PMA y luego de 14 días en heladera, se evaluó E. coli, Salmonella sp., Staphylococcus aureus y Listeria sp. La eficiencia de la pasteurización se analizó según la ecuación: $\eta(\%) = (C_0 - C_f) / C_0 * 100$ (C_0 =concentración de microorganismo inicial. C_f =concentración de microorganismos final). Las leches crudas utilizadas en los diferentes TT, presentaron valores de RAM entre 5,7-5,9 log ufc/mL y valores de CT entre 3,6-4,2 log ufc/mL. Luego del TT los valores de RAM en PB (3,64 log ufc/mL) y PMA (3,75 log ufc/mL), mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) con respecto a ATCT (2,46 log ufc/mL); para todos los casos, los valores de CT fueron < 1 log ufc/mL. Para todos los TT, el producto (leche tratada térmicamente) cumplió con los valores exigidos por el Código Alimentario Argentino (RAM $< 4,69$ log ufc/mL y CT $< 1,69$ log ufc/mL). El TT PB tuvo un η de 98,4% para RAM, mientras que PMA y ATCT alcanzaron un $\eta > 99,6\%$. Todos los tratamientos mostraron una eficiencia alta en el control de CT ($> 99,9\%$). El indicador RAM incluye microbiota láctica, en su análisis se observó que los valores en la leche cruda utilizada en los tratamientos PB y ATCT fueron similares, mientras que, con la aplicación de los TT, el valor de RAM en PB disminuyó 2,5 log ufc/mL y en ATCT, 4 log ufc/mL; asimismo, las BAL en leche PB disminuyeron 2 log ufc/mL, mientras que en leche ATCT no se detectaron. Si bien la leche cruda destinada al tratamiento PMA mostró presencia de S. aureus, Salmonella sp. y E. coli, posterior al TT y a los 14 días en heladera no se observó riesgo sobre persistencia de estos microorganismos patógenos en la misma. Los indicadores microbiológicos seleccionados permitieron verificar la eficiencia del tratamiento térmico. Utilizar RAM como único parámetro de seguimiento de inocuidad, no es concluyente porque incluye BAL, se recomienda utilizar conjuntamente los indicadores microbiológicos RAM y CT.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras clave: pasteurización, cabra, calidad.



Estudio de la fermentación de una matriz líquida de quinoa utilizando kefir y/o sus microorganismos aislados

PUGLIESE A (1), ULZURRUN M (1), DE ANTONI G (2), COLUCCIO LESKOW F (3,4), KAKISU E (1,4)

- (1) Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, Universidad Nacional de Lanús, 29 de Septiembre 3901, Remedios de Escalada, Buenos Aires, Argentina
- (2) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Calle 526 e/ 10 y 11, La Plata, Buenos Aires, Argentina
- (3) Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Ruta 5 y Avenida Constitución, Luján, Buenos Aires, Argentina
- (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
emilianojk@gmail.com

La quinoa es un pseudocereal andino considerado de importante aporte nutricional por su contenido en proteínas vegetales de alto valor biológico y fibra. El kefir es uno de los fermentos naturales más interesantes para el desarrollo de alimentos probióticos y su consumo es conocido por brindar potenciales beneficios para la salud. Se trabajó con la variedad de quinoa Morillo (San Juan). El objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia del kefir y de algunos de sus lactobacilos como fermentadores sobre una dispersión coloidal vegetal a base de quinoa. Como cultivos iniciadores de la fermentación se utilizaron: gránulos de kefir, las cepas aisladas *Lactiplantibacillus plantarum* CIDCA 83114 y *Lactobacillus kefir* CIDCA 8348 y un cultivo madre obtenido de un repique de la suspensión con gránulos. Para preparar la suspensión de quinoa (7,5% p/v), las semillas fueron desaponificadas, trituradas a cuchillas y homogeneizadas con un equipo de rotor/estator. Posteriormente, la mezcla fue tratada térmicamente mediante shock térmico a 100 °C. Las muestras inoculadas con su respectivo fermento fueron incubadas entre 30 °C y 37 °C. Para proveer de azúcares fermentables al sistema se tomó como variable la aplicación de enzimas exógenas: α -amilasa, maltogenasa y glucoamilasa. En la cinética de acidificación, los gránulos de kefir mostraron un brusco descenso de pH en la primera hora alcanzando pH=3,52. *L. plantarum* 83114 fermentó la suspensión de quinoa logrando un pH equivalente en 4 horas. Por el contrario, *L. kefir* 8348 no fermentó la suspensión de quinoa. Con el cultivo madre, la velocidad de acidificación fue gradual, alcanzando un pH=3,64 a las 24 horas. A tiempo final de fermentación, el recuento de microorganismos viables en MRS agar demostró un crecimiento celular para *L. plantarum* 83114, de $8,30 \pm 0,09$ log UFC/ml a $9,31 \pm 0,16$ log UFC/ml y para cultivo madre, de $5,08 \pm 0,52$ a $6,75 \pm 0,13$ log UFC/ml. Por el contrario, en la fermentación con gránulos de kefir las bacterias lácticas totales decrecieron significativamente de $7,50 \pm 0,13$ log UFC/ml a $5,78 \pm 0,52$ log UFC/ml. La fermentación con gránulos de kefir evidenció una pérdida progresiva de biomasa total de 43% durante 14 días consecutivos de repiques. La producción enzimática de azúcares no produjo cambios significativos durante la fermentación sobre el crecimiento microbiano respecto a las muestras no tratadas. En relación a esto, se corroboró que *L. plantarum* 83114 mostró actividad amilolítica por formación de halo de hidrólisis en agar modificado MRS- starch, sumado además a la disminución de azúcares reductores totales (DNS) en el producto final. Se observó un incremento



significativo de polifenoles (FC) y antioxidantes (ABTS) durante la fermentación con *L. plantarum* 83114 y con el cultivo madre. Se evidenció actividad proteolítica (OPA) durante la fermentación con *L. plantarum* y con cultivo madre demostrando un gradiente de hidrólisis del 66% y del 52%, respectivamente. En conclusión, los resultados evidenciaron que *L. plantarum* 83114 y cultivo madre de kefir son eficaces fermentadores de una suspensión de quinoa y resultan promisorios para la formulación de un producto fermentado con potenciales propiedades funcionales a base de este grano andino.

Palabras clave: *Lactiplantibacillus plantarum*, bebida vegetal, probiótico.



Estudio de la inactivación de flora nativa e impacto en la calidad de una bebida isotónica procesada por luz UV-C

KOZONO L (1, 2, 3), FERRARIO M (1,2), FENOGLIO D (1, 2, 4), GUERRERO SN (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (3) Becaria doctoral de la Universidad de Buenos Aires.
- (4) Becaria doctoral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) sniguerrero@gmail.com

En estos últimos años, se impulsó el interés por desarrollar bebidas deportivas más naturales y con procesamiento menos severo, tras el aumento en la población de deportistas amateurs, quienes buscan productos innovadores, beneficiosos para la salud y de calidad mejorada. Dentro de las tecnologías novedosas, la utilización de luz ultravioleta de onda corta (UV-C, 254 nm) para preservar bebidas despierta un interés creciente por ser considerada “verde”, debajo costo y por no dejar residuos. Los objetivos de este trabajo fueron desarrollar una bebida isotónica frutal (BI) procesada por luz UV-C, caracterizarla fisicoquímicamente así como, estudiar la evolución de la flora nativa durante su almacenamiento refrigerado (25 días, $4\pm 1^\circ\text{C}$). Se elaboró BI con jugo de naranja-mandarina natural (20% jugo/7% sacarosa//0,02% NaCl//0,006% KH_2PO_4) y se procesó en un reactor UV-C de capa delgada (UV-C; 750mL; 2 lámparas- 30W; 1,8L/min; 20°C ; 10min; fluencia entregada_{actinometría}=795mJ/cm²; fluencia germicida_{biodosimetría}=19,4mJ/cm²; Re_h :1058). Como muestra control, BI fue procesado térmicamente en un coil vidriado (80°C , 5min, T-coil). Se determinó la evolución de flora nativa (hongos y levaduras-HyL), aerobios mesófilos y coliformes totales) durante el almacenamiento refrigerado de BI. Las muestras fueron apropiadamente diluidas y sembradas (cada 2 días hasta día 10 y luego cada 5 días) utilizando un plaqueador orbital. En el caso de tener poco recuento, se utilizó la técnica de siembra en profundidad (hasta 3 mL). Los resultados fueron expresados como Log N (N: unidades formadoras de colonia/mL) vs tiempo. Los experimentos se realizaron por duplicado. Asimismo, se determinó el contenido de polifenoles totales (PT), flavonoides (F), capacidad antioxidante por DPPH (TAA_{DPPH}) y ABTS (TAA_{ABTS}), actividad residual de la enzima pectin metilesterasa (PME) y color, luego de los tratamientos y durante el almacenamiento. No se detectó presencia de coliformes en ninguna muestra inmediatamente luego del procesamiento o durante el almacenamiento. La carga inicial de mesófilos aerobios y HyL fue de 2,3 y 3,2 ciclos log, respectivamente. Se observó una inactivación de $0,8\pm 0,0$ y $1,3\pm 0,1$ y de $0,4\pm 0,1$ y $2,8\pm 0,1$ ciclos log de la población de mesófilos aerobios y HyL para los tratamientos UV-C y T-coil, respectivamente, para mantenerse constantes y por debajo de los límites aceptables según la Agencia de Protección de la Salud del Reino Unido (2009) durante 25 días de almacenamiento refrigerado. No se detectaron diferencias significativas entre los sistemas UV-C y T-coil inmediatamente luego del tratamiento y



durante 20 días de almacenamiento en cuanto al pH ($3,67 \pm 0,17$), sólidos solubles ($9,0 \pm 0,3^{\circ}\text{Brix}$) y turbidez ($1005 \pm 35\text{NTU}$) La actividad antioxidante de las muestras UV-C (TAA_{ABTS} : $0,31 \pm 0,02\text{mg Trolox/mL}$, TAA_{DPPH} : $0,48 \pm 0,06\text{ mg Trolox/mL}$) fue significativamente mayor a la observada en las muestras de BI procesadas por T-coil (TAA_{ABTS} : $0,08 \pm 0,02\text{mg Trolox/mL}$, TAA_{DPPH} $0,35 \pm 0,08\text{ mg Trolox/mL}$), manteniéndose estable dicha diferencia a lo largo del almacenamiento. Mientras que no se observaron diferencias significativas en cuanto al contenido de F y PT entre las muestras UV-C y T-coil (F: $0,02 \pm 0,00\text{ mg CatequinaEq/mL}$, PT: $0,11 \pm 0,00\text{ mg ácido gálicoEq./mL}$). El tratamiento UV-C igualó la efectividad del tratamiento térmico (T-coil) para inactivar la enzima PME ($0,26 \pm 0,02\text{U/mL}$, 24% de reducción) sin observar recuperación de actividad durante el almacenamiento. Los valores de opacidad_{Kubelka-Munk} de BI tratada por luz UV-C, resultaron menores ($0,47 \pm 0,03$ - $0,51 \pm 0,01$) que aquellos correspondientes a BI procesada por T-coil (opacidad_{Kubelka-Munk}: $0,90 \pm 0,01$ - $0,64 \pm 0,00$). Este parámetro se mantuvo constante en el almacenamiento. Este estudio permitió obtener un primer desarrollo de una bebida isotónica con procesamiento menos severo y por una tecnología considerada “verde” como la luz UV-C, microbiológicamente estable, y de calidad mejorada, el cual continuará en estudio evaluando aspectos sensoriales y de reto microbiano, así como también un escalado del procesamiento UV-C, entre otros.

Palabras Clave: bebida deportiva, tecnologías emergentes, compuestos bioactivos.



Evaluación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de un jugo cítrico procesado por luz UV-C asistida a escala piloto

FENOGLIO D (1, 2, 3), KOZONO ML (1, 2, 4), FERRARIO M (1,2), GUERRERO S (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, CABA, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- (3) Becaria doctoral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
- (4) Becaria doctoral Universidad de Buenos Aires.

sniguerrero@gmail.com

La demanda creciente de bebidas mínimamente procesadas, seguras y de calidad mejorada respecto de aquellas con procesamiento térmico justifica el desarrollo de nuevas tecnologías de conservación. La luz ultravioleta de onda corta (UV-C, 254nm) ha demostrado ser efectiva para inactivar una amplia gama de microorganismos y es considerada una tecnología “verde”, de bajo costo y de fácil implementación en línea. Sin embargo, la elevada efectividad de inactivación microbiana observada en agua y bebidas claras disminuye cuando se utiliza para procesar bebidas con partículas en suspensión y/o compuestos que absorben la luz. El uso de reactores UV-C de diseño que favorece el contacto del producto con la luz y/o la asistencia al UV de otros factores de stress pueden contribuir a solucionar a este problema. El presente trabajo tuvo por objetivo analizar la inactivación de la flora nativa de un jugo-blend exprimido de naranja-mandarina (1:1; pH= 3,6±0,1; 10,5±0,1°Brix; 3029± 10 NTU; Abs_{254nm}=0,387±0,010; UVT%= 41,02; tamaño partícula: D_{3,2}= 33 µm, D_{4,3}=354 µm; L*=34,67±0,06, a*=-1,71±0,03; b*=26,16±0,13) tratado a escala piloto por luz UV-C asistida por temperatura moderada (50°C, UV-C/T) en un equipo de flujo tipo Dean que garantiza un mejor mezclado por vórtices secundarios (50 L, tubo-coil FEP; fluencia actinométrica= 390mJ/cm²; 380L/h; 1894,8kJ/L/pasada; t_{residencia}=19min; Re=2808; D/D_c=0,05; N°Dean=612), y la evolución de los microorganismos sobrevivientes durante el almacenamiento refrigerado (4±1°C, 25 días) del jugo. Las muestras fueron apropiadamente diluidas y sembradas utilizando un plaqueador orbital. En el caso de tener poco recuento, se utilizó la técnica de siembra en profundidad. Los resultados fueron expresados como Log N (N: unidades formadoras de colonia/mL) vs tiempo. Adicionalmente, se realizó la siguiente caracterización fisicoquímica del jugo procesado por UV-C/T: actividad antioxidante (AA) por DPPH y ABTS, polifenoles totales (PT), flavonoides, pH, °Brix, turbidez y color de jugos procesado por UV-C/T, comparado con un sistema control (jugo natural sin tratamiento). El tratamiento UV-C/T provocó una reducción de los aerobios mesófilos totales (AMT), y hongos y levaduras (HyL) de 3,2±0,2 y 2,7±0,4 ciclos logarítmicos, respectivamente. Asimismo, se eliminó completamente la población de bacterias coliformes (2,7±0,7 reducciones logarítmicas). Ninguna de las poblaciones tratadas logró recuperarse, manteniéndose constantes durante los 25 días de almacenamiento refrigerado. Por el contrario, en la muestra control, se evidenció un aumento de AMT (1,6 ciclos logarítmicos) al sexto día de almacenamiento para luego mantenerse constante mientras que, la población de HyL aumentó



constantemente durante el almacenamiento (2,1 ciclos logarítmicos). El tratamiento UV-C/T no perjudicó la calidad físico-química del jugo natural ya que, comparado con el jugo control, los valores de turbidez, °Brix, color y pH no se alteraron. Asimismo, los niveles de AADPPH, AAABTS, PT y flavonoides del jugo UV-C/T (1,76±0,19 mg troloxEq; 0,56±0,04 mg troloxEq; 0,30±0,00 mg ácido gálico Eq y 0,080±0,00 mg catequina Eq.) fueron similares al control (1,20±0,59 mg troloxEq; 0,94±0,04 mg troloxEq; 0,31±0,02 mg ácido gálico Eq y 0,080±0,00 mg catequina Eq, respectivamente). Dichos parámetros de calidad se mantuvieron constantes a lo largo del almacenamiento refrigerado. La luz UV-C asistida por calor moderado sería una alternativa de interés para el tratamiento de bebidas complejas ya que redujo efectivamente la flora nativa contaminante de un jugo natural de naranja-mandarina y preservó adecuadamente los compuestos bioactivos de interés y los parámetros físicoquímicos.

Palabras Clave: tecnologías emergentes, jugos frutales, tecnologías de barrera.



Efecto de la nisina y la natamicina sobre la flora nativa aislada de jugo de manzanas de descarte

CASCO MA (1,2), SCHELEGUEDA LI (1,2), SCHENK M (1,2), GUERRERO SN (1,2), CAMPOS CA (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.
carmen@di.fcen.uba.ar

El procesamiento térmico de los jugos de frutas afecta sus propiedades sensoriales y nutricionales. En línea con la búsqueda de tratamientos más naturales y el desarrollo de una economía circular, el objetivo del presente trabajo fue determinar las mínimas concentraciones inhibitorias (MCI) de nisina y natamicina sobre la flora nativa aislada de jugo de manzanas de descarte, no aptas para comercializar como tal, y estudiar el efecto de dichos antimicrobianos sobre los parámetros de crecimiento de los microorganismos. Como primer paso, se obtuvo el jugo, en la Planta Piloto de Alimentos del Departamento de Industrias, FCEN, UBA, a partir de manzanas peladas, trituradas y prensadas. El producto se dejó decantar bajo refrigeración por 22 horas y después de un trasiego, se aisló su flora nativa en diferentes medios de cultivo (levaduras: agar Rosa de Bengala; bacterias coliformes: agar VRBL; bacterias ácido-lácticas (BAL): agar MRS; bacterias mesófilas: agar PCA). Luego, se determinó la MCI de la natamicina sobre las levaduras aisladas y la MCI de la nisina sobre las bacterias mesófilas, coliformes y BAL, utilizando la técnica de microdilución en caldo. Las concentraciones estudiadas se encontraron entre 3,75 y 60 ppm para la natamicina y entre 500 y 5000 ppm para la nisina. Estas se adicionaron a caldo Sabouraud y a caldo tripticosa soja, respectivamente. En ambos casos se trabajó a pH 3,8 y con un nivel de inóculo de 106 UFC/ml, además se incluyó un control negativo (caldo sin inocular), uno positivo (caldo inoculado sin antimicrobianos) y uno de pH (caldo sin inocular a pH 7,0). La microplaca se incubó a 30°C por 48 horas y se midió la absorbancia a 600 nm utilizando un lector de microplacas. La MCI se definió como la mayor dilución a la cual se observó inhibición del crecimiento (diferencia de absorbancia menor a 0,1) luego de 48 horas de incubación para el caso de las levaduras y luego de 24 horas para el caso de las bacterias. Las curvas de crecimiento obtenidas se modelaron aplicando el modelo de Gompertz, obteniendo los parámetros λ (tiempo de etapa de latencia), μ (velocidad de crecimiento) y A (valor asintótico). Los datos se analizaron mediante un ANOVA, seguido por el test de Tukey ($\alpha = 0,05$). La natamicina inhibió el crecimiento de levaduras, obteniendo un valor de MCI de 15 ppm. En el caso de la nisina, se observó que la MCI fue de 2000 ppm para bacterias coliformes y de 5000 ppm para mesófilas. Con respecto a las BAL, se encontró un fuerte efecto antagonista del pH. Tanto la natamicina como la nisina provocaron un aumento en el parámetro λ y una reducción en el parámetro μ de los microorganismos estudiados. Sin embargo, el parámetro A no fue afectado por la presencia de los antimicrobianos. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la efectividad de la natamicina y nisina sobre la flora nativa obtenida del jugo de manzanas de descarte en el estudio in vitro realizado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: antimicrobianos naturales, mínimas concentraciones inhibitorias, microorganismos de deterioro.



Efecto de la aplicación de radiación UV-C en la calidad microbiológica de un producto vegetal mínimamente procesado

PEREZ PF (1,2), FERNÁNDEZ MV (1,2), AGÜERO MV (1,2), JAGUS RJ (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de Alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

pabloofed@hotmail.com

En los últimos años ha aumentado el interés y consumo de hortalizas refrigeradas mínimamente procesadas (HRMP). Sin embargo, estos productos vegetales tienen una corta vida útil por lo cual se ha incrementado la investigación y aplicación de tratamientos de preservación emergentes como la radiación UV-C, entre otros. Numerosas investigaciones han reportado el efecto germicida de esta tecnología no térmica atribuida al daño en el material genético de los microorganismos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes dosis de radiación UV-C en la calidad microbiológica de un producto vegetal mínimamente procesado durante el almacenamiento bajo refrigeración. Se prepararon muestras elaboradas a base de 50 % de lechuga criolla morada, 25% de rúcula y 25% de hojas de remolacha, que fueron cortadas y lavadas con agua de red previo a su envasado en bolsas de polipropileno. Mediante un equipo de lámparas de luz UV-C de 32 W de potencia (Cuben, Argentina) se aplicaron 4 dosis de irradiación de 0, 2, 4 y 7 kJ/m² (D1, D2, D3 y D4, respectivamente) y se evaluó su efecto sobre la microflora nativa durante 8 días de almacenamiento a 5 °C. Para ello, se evaluaron bacterias aerobias mesófilas (BAM), enterobacterias y mohos y levaduras, tomando muestras periódicamente por triplicado para cada tratamiento. Los resultados se expresaron como unidades formadoras de colonias por gramo, log UFC/g. Con respecto al recuento de BAM, se observó que el tratamiento sin irradiar (D1) superó el límite microbiológico de aceptabilidad para este tipo de productos vegetales (7 log UFC/g). En todas las muestras irradiadas se redujo la carga microbiológica inicial, destacándose el tratamiento irradiado con mayor dosis (D4), que logró la mayor reducción (0,74 ciclos log). Adicionalmente, durante el almacenamiento bajo refrigeración se mantuvieron las diferencias entre las muestras irradiadas y el control, siendo el tratamiento intermedio (D3) el que logró mantener los recuentos de BAM por debajo de 7 log UFC/g durante 6 días. La mayor estabilidad de la dosis intermedia puede deberse a posibles daños de los tejidos vegetales que podrían haberse ocasionado con el tratamiento de mayor dosis, fomentando el desarrollo microbiano. Cuando se evaluaron recuentos de enterobacterias, se observaron mayores reducciones iniciales (de hasta 1,41 ciclos log) en comparación a las observadas en BAM. Sin embargo, las diferencias entre los tratamientos y el control en los recuentos de enterobacterias se mantuvieron hasta el día 4 de almacenamiento. Finalmente, no se observaron diferencias en los recuentos de mohos y levaduras entre los tratamientos y el control, siendo el tratamiento UV-C menos efectivo frente a estos microorganismos. Se concluye que la aplicación de 4 kJ/m² de luz UV-C (D3) en un producto vegetal mínimamente procesado, logró prolongar la vida útil del mismo en 6 días de almacenamiento bajo refrigeración.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: flora nativa, tratamientos emergentes, listos para consumo.



Cinética de inactivación de *Listeria innocua*, *Escherichia coli* y *Zygosaccharomyces rouxii* en un batido vegetal tratado con radiación UVC

FERNANDEZ MV (1,2), ROMERO BOLLÓN M (1), JAGUS RJ (1,2), AGÜERO MV (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de Alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

mvfernandez@fi.uba.ar

La radiación UV-C (de 200 a 280 nm) es una tecnología no térmica que se utiliza ampliamente como una estrategia alternativa para controlar los microorganismos (MO) en los productos alimenticios, destacándose frente a otras por ser de fácil aplicación y por sus bajos costos de equipamiento, energía y mantenimiento. *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* O157:H7 son patógenos que se han asociado en numerosas oportunidades a brotes de enfermedades de transmisión alimentaria por el consumo de bebidas naturales de frutas y verduras, mientras que los miembros del género *Zygosaccharomyces* se consideran las levaduras de deterioro más comunes en estos productos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de los tratamientos de radiación UV-C con cinco intensidades diferentes (18, 27, 36, 52 y 75 W/m²) sobre la inactivación de tres MO de interés en un batido de frutas y verduras. Los tratamientos se realizaron utilizando un túnel germicida equipado con tres lámparas emisoras de luz UV en el rango de 254nm. Se prepararon batidos conteniendo jugo de naranja (59 %), zanahoria (15%), manzana verde (15 %), hoja (6 %) y tallo (5 %) de remolacha y se inocularon con *Listeria innocua* CIP 8011 y *E. coli* ATCC 35218, subrogantes de las cepas patógenas, y *Zygosaccharomyces rouxii* ATCC 28253, de manera de obtener cargas iniciales de alrededor de 10⁷ UFC/mL; luego se expusieron a la radiación UV-C y se evaluó el impacto del tratamiento sobre las cargas microbianas a lo largo del tiempo de exposición. Los resultados mostraron que los recuentos de los tres MO disminuyeron linealmente con el tiempo de tratamiento, para todas las intensidades evaluadas. En todos los casos se observó una disminución del D10 (tiempo de reducción decimal) con el aumento de la intensidad utilizada. *L. innocua* y *E. coli* presentaron radioresistencias similares entre sí con valores de D10 entre 0,97-0,59 min y 0,81- 0,61 min, respectivamente; mientras que *Z. rouxii* fue el más radioresistente con valores de D10 entre 2,90 y 0,66 min. Cuando se utilizó la intensidad más alta, los recuentos de todos los MO evaluados presentaron reducciones significativas de alrededor de 3 log después de 2 min de tratamiento. Por lo tanto, se puede concluir que la radiación UV-C es un tratamiento prometedor, con un impacto drástico en las cargas de *L. innocua*, *E. coli* y *Z. rouxii*, especialmente cuando se usan intensidades altas. Para futuros ensayos se propone el uso de *Z. rouxii* como MO de diseño dada su mayor radioresistencia.

Palabras Clave: Tratamientos no térmicos, bebidas naturales, control de microorganismos, radioresistencia.



Evaluación de la calidad físico-química y microbiológica de leche ovina y de queso tipo manchego obtenido a partir de ella

LOYZA ML (1), SUÁREZ DM (1), PEREYRA MA (1), MIGNINO LA (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata
lmignino@mdp.edu.ar

La producción ovina es una actividad diversificada con triple propósito: producción de leche, carne y lana. La leche de oveja, considerada no tradicional, posee muy buenas características tecnológicas por su alto contenido en materia grasa y proteínas, y es excelente para obtener quesos con alto rendimiento. El Código Alimentario Argentino no contempla parámetros fisicoquímicos ni microbiológicos para leche de oveja y productos derivados, parámetros que determinan su aceptabilidad e inocuidad y son muy importantes para los elaborados artesanalmente, donde las prácticas no están estandarizadas. Los objetivos fueron caracterizar parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de leche ovina y queso tipo Manchego (pasta prensada) elaborado a partir de ella y estandarizar un protocolo de elaboración y salado del queso. Muestras de leche de 2 ordeños consecutivos de ovejas raza Pampinta se colectaron en el Establecimiento Estancia La Vigilancia, tambo de Balcarce (Buenos Aires). Se mantuvieron en freezer (-20°C) hasta elaborar los quesos, práctica común en establecimientos de bajos volúmenes de producción para superar estacionalidad, baja producción y períodos cortos de lactancia. Se analizaron pH, acidez y densidad para determinar calidad físico-química y contenido de proteína, materia grasa, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos para calidad composicional (Laboratorios de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP). La calidad microbiológica de la leche (Recuento de bacterias totales a 30°C) se analizó en los laboratorios Fares Taie (Mar del Plata). Los quesos tipo Manchego (400g de peso) se elaboraron siguiendo las prácticas habituales del establecimiento. Se estudiaron dos procedimientos de salado: manual y en salmuera. En quesos maduros (30 días) se analizó contenido de humedad y materia grasa y microorganismos coliformes (C)(30°C, FIL 73A-1985) y 45°C (termotolerantes: CT, APHA-1992), estafilococos coagulasa positiva (Sa)(FIL 145, 1990), Salmonellaspp (S)(FIL 93A-1985) y L. monocytogenes (Lm)(FIL 143- 1990). La leche ovina cumplió con los requisitos de buena calidad, según fuentes bibliográficas de leches del mismo origen y bajos recuentos de microorganismos aerobios totales, indicadores de buenas condiciones higiénicas y manipulación durante el ordeño y conservación. Para ambos tipos de quesos se detectaron valores menores a 10 UFC g⁻¹ de C, CT y Sa, y ausencia de S y Lm. La calidad de la grasa fue afectada por el proceso de congelación-descongelación presentando desestabilización física, separación y liberación del contenido del glóbulo graso. Si bien el proceso de congelado aseguró la calidad higiénico-sanitaria de la leche para su posterior procesamiento, podría repercutir en la calidad del producto final, y debe ser estandarizado. El rendimiento quesero fue de 15,31% +0,6, valor aceptado para quesos ovinos. Ambos quesos fueron aptos microbiológicamente, pero los salados manualmente fueron seleccionados porque mostraron mayores valores de materia grasa y humedad. El estudio permitió determinar la buena calidad físico-química e higiénica y la aptitud para elaborar quesos tipo Manchego utilizando leche de oveja raza Pampinta obtenida en el Establecimiento



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

productor. Se proveyó al mismo con un protocolo estandarizado de elaboración del queso, incluyendo el tiempo de congelación de la leche previa a la elaboración y recomendando el salado manual.

Palabras clave: producción ovina, inocuidad, protocolo estandarizado.



Primer análisis del genoma completo de una cepa de *Lacticaseibacillus paracasei* aislado de vinos tintos patagónicos y evaluación como cultivo iniciador

NAVARRO M (1), BRIZUELA NS (1), IGLESIAS NG (1), TYM EE (1), BRAVO-FERRADA BM (1)

(1) Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña 352, Bernal, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

marina.edith.navarro@gmail.com

La fermentación maloláctica (FML) en vinos, es el proceso por el cual el ácido málico se decarboxila dando ácido láctico. Este proceso ocurre por medio de bacterias lácticas, presentes de forma natural en las uvas y mostos o bien inoculadas como cultivos iniciadores. El principal efecto de la FML es la reducción de la acidez, ya que el ácido láctico se percibe mucho más suave en boca. La mayoría de los vinos tintos elaborados en el mundo se someten a la FML por reducción de la acidez, así como, por la contribución a la estabilidad microbiológica y, a la producción de otros metabolitos que mejoran el flavor del vino. La especie *Lacticaseibacillus paracasei* son bacilos gram positivos y heterofermentadores facultativos que son utilizados en gran variedad de alimentos fermentados, en especial en la industria láctea para producir queso y yogur, entre otros. Así mismo, se ha descrito como parte de la biodiversidad bacteriana de los vinos tintos, lo cual indica su capacidad de sobrevivir en las condiciones adversas del vino, como son la acidez y las altas concentraciones de etanol. Lcb. *paracasei* UNQLpc10 fue aislada de un vino Malbec patagónico en la bodega comercial más antigua de General Roca, Patagonia Norte. El objetivo de este trabajo fue evaluar la supervivencia de UNQLpc10 en condiciones similares a las del vino patagónico (concentración de etanol 14% v/v, pH 3,5) y, su capacidad para consumir ácido L-málico. Para ello se realizaron vinificaciones a escala de laboratorio utilizando vino sintético y se analizó la supervivencia de UNQLpc10 por recuentos en placa. También se cuantificó el ácido L-málico remanente en el vino mediante un kit enzimático (Enology-Biosystem). UNQLpc10 mostró alta tolerancia a la incubación en vino durante 15 días con un consumo de málico superior al 90 %. Luego, con el fin de obtener más información sobre el potencial enológico de esta cepa, se realizó la extracción de ADN total, la posterior secuenciación y ensamblaje del genoma completo. El tamaño del genoma es de 3.052.122 pb, con un contenido medio de GC del 46,3%. El análisis *in silico* de todo el genoma permitió confirmar la existencia de genes que codifican enzimas involucradas en la síntesis de varios metabolitos de interés enológico, además de genes de bacteriocinas y exopolisacáridos. Asimismo, este análisis reveló la ausencia de genes que codifican aminas biogénicas (compuestos indeseables en el vino) y la presencia de genes responsables de la síntesis de aromas en el vino, que son de utilidad en la elección de cultivo iniciador maloláctico. Todas estas características sugieren que UNQLpc10 presenta gran potencial como cultivo iniciador comercial para realizar FML exitosamente.

Palabras Clave: vino, *Lacticaseibacillus paracasei*, genoma completo, fermentación maloláctica, análisis *in silico*.



Estudio de la estabilidad de *L. bulgaricus* protegido con fructooligosacáridos durante el secado y el almacenamiento

GAGNETEN M (1,4), SCHEBOR C (1,4), CENARD S (2), GOMEZ-ZAVAGLIA A (3,4), PASSOT S (2), FONSECA F (2)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ, CONICET – UBA), 1428, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (2) Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, F-91120 Palaiseau, FRANCE
- (3) CIDCA, Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (4) CONICET, Argentina.
cschebor@di.fcen.uba.ar

El interés industrial de las bacterias ácido-lácticas para la elaboración de productos fermentados y probióticos impulsa la necesidad de mejorar sus procesos de producción y estabilización para mantener su funcionalidad, reducir costos, e impacto ambiental. *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* CFL1 es una bacteria ácido-láctica ampliamente usada en la elaboración de alimentos lácteos fermentados. Sin embargo, es altamente sensible y requiere ser estabilizada y almacenada a muy bajas temperaturas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la viabilidad y la funcionalidad de este microorganismo durante la deshidratación (secado por aspersion y liofilización) y posterior almacenamiento (28 días a 4, 25 y 37°C), empleando una solución protectora constituida por fructooligosacáridos (FOS) y maltodextrina. Se emplearon FOS de entre 2 y 5 unidades de fructosa o glucosa, obtenidos por síntesis enzimática. Es conocido que los FOS pueden ejercer una acción protectora sobre las bacterias lácticas, y la maltodextrina es un polisacárido que ofrece buenas propiedades físicas a los productos deshidratados. Se evaluaron la cultivabilidad y la actividad acidificante de las bacterias mediante métodos de recuento en placa y Cinac, respectivamente. Los productos deshidratados presentaron actividades de agua muy bajas, y temperaturas de transición vítrea de aproximadamente 52°C. El proceso de deshidratación provocó una pérdida de cultivabilidad de 1,3 ciclos logarítmicos, sin observarse diferencias significativas entre los métodos de secado empleados. Respecto al almacenamiento, no se observaron pérdidas luego de 28 días a 4°C. A 25°C, se apreció una leve pérdida de cultivabilidad, y un significativo aumento del tiempo de acidificación de hasta 140 minutos. A 37°C la pérdida de cultivabilidad fue de casi 3 ciclos logarítmicos y la actividad acidificante sufrió un aumento de hasta 500 minutos. Las muestras secadas por aspersion mostraron una pérdida de cultivabilidad y actividad acidificante lineal a lo largo de todo el almacenamiento. En cambio, las muestras liofilizadas presentaron pérdidas rápidas en los primeros 7 días de almacenamiento, mostrando luego una desaceleración en los cambios. Estos resultados muestran que la deshidratación en presencia de FOS puede ser una alternativa para la preservación de microorganismos de interés industrial, pero destacan la necesidad de llevar a cabo análisis minuciosos sobre las condiciones y métodos de secado, especialmente para microorganismos muy sensibles, junto con estudios para entender los mecanismos implicados en la degradación. Además sería importante complementar estos estudios con análisis de impacto ambiental para poder optimizar



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

los procesos.

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto European Project PREMIUM (H2020 MCSA– RISE 2017, Grant 777657).

Palabras Clave: fructooligosacaridos, bacterias ácido-lácticas, probióticos, liofilización, secado por aspersion.



Estudio de la inactivación de inóculos simples y compuestos en jugo de naranja procesado por luz UV-C individual y asistida

DURÁN CASSIET M (1, 2, 3), FERRARIO M (1,2), GUERRERO S* (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
- (3) Becaria doctoral - Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT)
sniguerrero@gmail.com

En las últimas décadas se viene explorando el uso de tecnologías novedales con el objeto de reemplazar, al menos parcialmente, la severidad del tratamiento térmico. La elevada efectividad de la luz ultravioleta (UV-C, 254nm) para descontaminar agua y bebidas claras disminuye notablemente en matrices con partículas en suspensión y/o compuestos que absorben la luz en el rango ultravioleta. El objetivo de este trabajo fue estudiar y caracterizar la inactivación de esporas de *Alicyclobacillus acidoterrestris* ATCC 49025 y de inóculos compuestos de *Escherichia coli* (ATCC 25922, ATCC 8738 y ATCC 11229); levaduras (*Saccharomyces cerevisiae* KE 162, *Zygosaccharomyces bailii* NRRL 7256 y *Candida parapsilosis* ATCC 22019) y *Salmonella* (*S. Typhimurium* ATCC 14028, *S. Montevideo* y *S. Gaminara*) en jugo de naranja sin conservantes ni aditivos (pH:3.6±0.1; 12.7±1.0°Brix; 2967±33 NTU, coeficiente de absorción:0,7cm⁻¹, UVT%= 19,5%) procesado en un equipo de procesamiento por luz UV-C individual (750mL; 2 lámparas, 30W; 1,8L/min;20°C;20 min; fluencia entregada actinometría: 2431mJ/cm²; fluencia germicidabiométría: 19,1mJ/cm²; Reh:646) o asistida por temperatura moderada (50°C, UV-T). Los resultados fueron expresados como Log N (N:unidades formadoras de colonia/mL) vs. tiempo. Las curvas de inactivación microbiana se caracterizaron según los modelos de Weibull, Coroller y Weibull-con-cola. Las cinéticas de inactivación correspondientes al tratamiento UV-C presentaron concavidad hacia abajo, mientras que las de procesamiento UV-T, resultaron cóncavas hacia arriba, por lo que la asistencia al UV mejoró la inactivación microbiana a bajos valores de fluencia entregada. El uso simple de temperatura (50°C) provocó 0,6; 0,6 y 3,0 reducciones logarítmicas de los cócteles de *E. coli*, levaduras y *Salmonella* spp. mientras que no inactivó *A. acidoterrestris*. Asimismo, el tratamiento UV-C indujo reducciones de 4,6; 2,6; 2,6 y 1,5 ciclos logarítmicos de los cócteles de *E. coli*, levaduras, *Salmonella* spp. y *A. acidoterrestris*, respectivamente, siendo estas últimas la de mayor resistencia. Por lo que el tratamiento UV-T provocó efectos de aditivos a más-que-aditivos en la inactivación (ciclos logarítmicos de reducción) de los inóculos mixtos de levaduras (3,9) y *Salmonella* spp. (6,3) y sinérgicos, en el caso de *E. coli* (7,5). Los modelos de Weibull y Coroller caracterizaron exitosamente la inactivación microbiana observada (R²ajust:97-99%). Las distribuciones de frecuencias weibullianas evidenciaron que las curvas de inactivación por UV-C exhibieron moda con altos valores de media y varianza de muerte; mientras que las correspondientes a UV-T estuvieron más sesgadas a la derecha y carecieron de moda, indicando una mayor efectividad del tratamiento.



Asimismo, los parámetros de Coroller mostraron que el tratamiento UV-T disminuyó notablemente el tiempo para reducir un orden la población más sensible al tratamiento (δ_1 : (1,9-4,0 min), respecto del tratamiento UV-C (δ_1 : 3,0-6,2 min), mientras que el tiempo para reducir un orden la subpoblación más resistente (δ_2) fue sobreestimado por este modelo en la inactivación por UV-T debido la presencia de cola. Este estudio demuestra la potencialidad del uso de luz UV-C asistida en el procesamiento de un jugo de naranja turbio alcanzando una inactivación de 5 reducciones log requeridas por la FDA para E. coli. El modelado matemático evidenció diferencias en la efectividad del tratamiento UV-C simple y asistido.

Palabras Clave: luz UV-C, inóculos simples y compuestos, modelado matemático.



Efecto del tratamiento con microondas sobre las características microbiológicas y fisicoquímicas de jugos de uva de diferentes variedades

MASSERA A (1), ROJO MC (2), AUDERO G (3), PÁEZ R (3), COMBINA M (1,2), SARI S (1)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Mendoza, San Martín 3853 (5507), Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Godoy Cruz 2290 (C1425FQB), CABA, Argentina.
- (3) INTA - EEA Rafaela, Ruta 34 km 227 (2300), Rafaela, Santa Fe, Argentina.
massera.ariel@inta.gob.ar

La producción de uva argentina se destina principalmente a la obtención de vino y mosto de uva concentrado. Durante la elaboración de estos productos, las uvas trasladadas a bodega son descobajadas y estrujadas para obtener el mosto. Este jugo contiene microorganismos provenientes de la uva y/o del equipamiento involucrado en el procesamiento. Dado que algunos de estos microorganismos pueden afectar el proceso de producción y/o alterar el producto final, la industria utiliza principalmente el sulfitado como método para reducir la población microbiana presente en la materia prima. Debido al creciente interés de los consumidores por productos que conserven sus características naturales y un menor uso de aditivos en los procesos de elaboración de alimentos, la industria busca alternativas tecnológicas para reducir o eliminar el uso del sulfitado. La tecnología de microondas se ha aplicado en diferentes matrices alimentarias para reducir la carga microbiana sin afectar sus características nutricionales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de microondas sobre las características microbiológicas y fisicoquímicas de diferentes variedades de uva empleados para la obtención de mostos concentrados y vinos. Para ello se trabajó uva de las variedades Criolla, Malbec, y Torrontés. Los racimos de uva fueron tratados en un prototipo industrial de microondas consistente en un túnel con cinta transportadora donde tuvieron un tiempo de residencia de 15 minutos hasta alcanzar una temperatura de 51 °C. A continuación, los racimos fueron prensados para obtener el jugo de uva. Como control se utilizó el jugo sin tratamiento con microondas. Luego se tomaron muestras de jugo de cada tratamiento, las cuales fueron sembradas en medio de cultivo adecuado para cada grupo microbiano (hongos y levaduras, bacterias lácticas y bacterias mesófilas aerobias) y analizadas fisicoquímicamente. El tratamiento con microondas produjo una reducción promedio de 1 log UFC/mL para cada una de las poblaciones microbianas evaluadas e incrementó significativamente la concentración de azúcares, el pH, la intensidad del color y el índice de polifenoles de los jugos respecto al control sin tratamiento. La variación en otros parámetros fisicoquímicos como acidez total, matiz óptico y capacidad antioxidante fue dependiente de la variedad de uva evaluada. La aplicación de microondas afectó positivamente las características microbiológicas y fisicoquímicas de los mostos de uva. El uso de esta tecnología como pretratamiento durante el proceso de elaboración de mostos concentrados y vinos es una alternativa para disminuir las probabilidades de alteración microbiana de estos productos y mejorar algunas de sus características



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

fisicoquímicas.

Palabras Clave: vino, mosto concentrado, microorganismos alteradores, polifenoles, capacidad antioxidante.



Evaluación de metabolitos bacterianos como biopreservantes de alimentos

LOPEZ RIVAS DM (1), ALCOCER JC (1,2), AUDISIO CM (2,3,4), IBARGUREN C (1,2)

- (1) Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI-CONICET-UNSa), Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- (3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.

ibargurenc@gmail.com

Diferentes cepas bacterianas pertenecientes a los géneros *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus* se caracterizan por sintetizar una gran variedad de metabolitos con propiedades antimicrobianas (ácidos orgánicos, bacteriocinas, enzimas, lipopéptidos, etc). La incorporación de estos agentes en recubrimientos y películas de polisacáridos constituyen una alternativa para retardar o inhibir el crecimiento de microorganismos indeseables sobre una amplia variedad de alimentos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto inhibitorio de una mezcla de sobrenadantes libres de células (SLC) de *Ligilactobacillus salivarius* A3iob, *Enterococcus avium* DSMZ17511 y *Bacillus amyloliquefaciens* BacCA1 inmovilizados en una matriz de xantano, como posible recubrimiento bioprotector de alimentos. Se trabajó con una mezcla 1:1:1 de SLC de cada una de las cepas, que fue inmovilizada en una matriz de xantano (0,1% p/p con 0,05% p/p alcohol láurico etoxilado como tensioactivo). El efecto antimicrobiano de este recubrimiento activo se evaluó a través de la técnica de contacto directo frente a tres cepas patógenas de alimentos, *Listeria monocytogenes* 99/360, *Staphylococcus aureus* 155 y *Escherichia coli* 3069. En una microplaca de 96 pocillos se pusieron en contacto, (relación 1/10, 37°C) la solución antimicrobiana con una suspensión de cada cepa indicadora (ca. 10⁶ ufc/mL), preparada con células recuperadas por centrifugación (5.000 g, 10 min, 4°C) de cultivos de 16 h crecidos en caldo BHI. Se analizaron los siguientes sistemas: control en agua peptona (AP), control xantano (X), mezcla antimicrobiana (M), mezcla antimicrobiana/xantano (M+X), manteniendo las diluciones/proporciones de antimicrobiano o xantano en cada caso. Se determinó la sobrevida de cada patógeno durante 24 h, mediante recuento en placas utilizando agar BHI e incubación a 37°C durante 24 h. Cada curva de sobrevida se determinó por duplicado. La mayor inhibición de la mezcla de SLC se observó para *L. monocytogenes* 99/360; la viabilidad de la cepa disminuyó para los sistemas M y M+X desde el inicio del contacto de ca. 6 log ufc/ml (0 h) a valores <2 log ufc/mL luego de las 15 h, mientras que los controles (AP y X) mantuvieron una viabilidad entre 7,5-9 log ufc/mL durante todo el ensayo. Para *S. aureus* 155 también se observó una inhibición tanto de la mezcla de SLC libre como soportada, y la viabilidad de la cepa se mantuvo para ambos sistemas (M, X+M) ca. 6-7 log ufc/mL, 2 órdenes logarítmicos por debajo de la viabilidad de ambos controles (AP, X). Por último, para *E. coli* 3069 se



observó un efecto bacteriostático por la mezcla de SLC probada; los sistemas M y M+X mantuvieron recuentos ca. 7 log ufc/mL, con una inhibición de 1 orden log en la viabilidad del patógeno respecto a los controles (AP, X) (ca. 8 log ufc/mL), que incrementó a 1,5 órdenes de diferencia luego de 24 h. En todos los casos se observó un efecto inhibitorio que se mantuvo al soportar la matriz de xantano en medio acuoso. La mezcla de SLC probada resultaría efectiva como biopreservante para el control de estos tres patógenos en matrices alimentarias compatibles con este recubrimiento activo.

Palabras Clave: antimicrobianos naturales, bioconservación alimentaria, recubrimientos activos.



Evaluación de la calidad físicoquímica y microbiológica de moras de cosecha temprana y su comportamiento postcosecha

GOÑI MG (1,2), ÁLVAREZ V (1,2), FASCIGLIONE G (3), YOMMI A (4), MOREIRA MR (1,2)

- (1) Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ingeniería – UNMDP, Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73.5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73.5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
ggoni@fi.mdp.edu.ar

Las moras son frutos de gran valor comercial, pero a la vez de elevada fragilidad y con vida útil reducida. Son apreciados por su aspecto, sabor y por su aporte elevado en compuestos antioxidantes y parte de la producción tiene como destino el mercado de exportación. La producción en la zona de Mar del Plata se limita a pocas hectáreas, con una estacionalidad muy marcada ya que no suele almacenarse y se comercializa inmediatamente luego de la cosecha (entre diciembre y febrero). En el presente estudio se propuso evaluar la calidad de moras (*Rubus fruticosus* var Oucha) de primera cosecha (diciembre) y su comportamiento durante la postcosecha. Se evaluaron parámetros de calidad físicoquímica; tales como pérdida de peso, firmeza, sólidos solubles, acidez titulable, contenido de ácido ascórbico, polifenoles totales y capacidad antioxidante por DPPH y, de calidad microbiológica, evaluando los recuentos de hongos y levaduras. Por último, se realizó un análisis sensorial de las muestras con un panel entrenado evaluando apariencia general. Estas determinaciones se realizaron a cosecha y durante el almacenamiento postcosecha (14 días, 5°C). La caracterización a cosecha indicó que las moras presentaron un elevado contenido en ácido ascórbico (22.6 mg AA/100gTF), fenoles totales (386 mg AGE/100gTF) y capacidad antioxidante por DPPH (975 $\mu\text{mol}/100\text{gTF}$). Los parámetros físicoquímicos, también a cosecha, fueron 27 N para firmeza, 10.36° y 1.1 mg ácido cítrico/100mL jugo para SST y acidez titulable, respectivamente. No se observó deterioro fúngico en las moras a cosecha y el recuento de hongos y levaduras fue 4.45log UFC/g TF. Durante el almacenamiento postcosecha, los índices de SST y acidez se mantuvieron, así como el contenido de ácido ascórbico, fenoles totales y de capacidad antioxidante respecto de los valores a cosecha, hasta el día 11. El parámetro de firmeza disminuyó durante el almacenamiento, llegando al día 11 con un valor de 12 N. El deterioro fúngico fue no detectable hasta el día 7, con un 12% de frutos afectados. Este valor se incrementó significativamente al día 11, alcanzando un 62% de frutos afectados. Es por esto, que se determinó la vida útil de las moras como 7 días, coincidiendo con la evaluación sensorial dado que los valores fueron menores a 5 (límite de aceptación). Debido a estos resultados, donde se evidencia la reducida vida útil de las moras y que el deterioro es fúngico se debería evaluar la aplicación de alguna tecnología postcosecha que permita controlar el desarrollo de hongos y levaduras.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: compuestos antioxidantes, ácido ascórbico, deteriorofungico.



Deshidratación y caracterización microbiológica de bagazos en la industria de jugos

HADDAD, R (1), GOÑI, MG (3,4), GOYENCHE, R (3,4), YOMMI, A (2), FASCIGLIONE, G (1) Y CASTELLARI, C (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(4) CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

ggoni@fi.mdp.edu.ar

Los jugos de frutas y hortalizas obtenidos por prensado en frío, sin agregados de conservantes son tendencia creciente, aumentando su demanda generando grandes cantidades de bagazos. Actualmente, estos subproductos son utilizados para alimento de animales o descartados, con costo para los productores y gran impacto ambiental. Para mejorar estos aspectos se propone el deshidratado de estos bagazos como primer paso para ser posteriormente utilizado en la elaboración de alimentos, incrementando su valor agregado. El objetivo fue determinar la calidad microbiológica de los bagazos deshidratados, evaluando los recuentos de bacterias mesófilas totales (MT), psicrófilas totales (PT), coliformes totales (CT), hongos y levaduras (HyL) y la presencia de bacterias esporuladas (*Clostridium* sp. y *Bacillus* sp.). Las muestras deshidratadas fueron almacenadas a temperatura ambiente, protegidas de la luz y la humedad por 21 días para evaluar estas mismas poblaciones microbianas. Los bagazos fueron obtenidos de la elaboración de jugo a base de manzana verde, zanahoria y kiwi (60, 35 y 5% en peso de cada uno). Se evaluaron tres temperaturas de secado (50, 60 y 70°C) durante 300, 210 y 180 min, respectivamente. El proceso se realizó en un secador convectivo con densidad de carga=0.17g/cm². Estas condiciones de secado permitieron alcanzar valores de aw similares a los recomendados para asegurar la estabilidad del producto deshidratado (aw<0.3), partiendo de un contenido inicial de agua en los bagazos de 83.03±0.77%. Se evaluaron los recuentos microbianos en el bagazo fresco obteniendo 6.13 ±0.14, 5.00±0.12, 5.43±0.67 y 5.41±0.17 log UFC/g para MT, PT, CT y HyL, respectivamente. Para el día 0, los recuentos de MT fueron 5.28±0.14, 5.35±0.64 y 3.67±0.65 log UFC/g para 50, 60 y 70°C, respectivamente; los recuentos de PT fueron 4.82±0.23, 4.81±0.16 y 3.20±0.71 log UFC/g; los recuentos de CT fueron 5.49±0.37, 5.46±0.47 y 3.18±0.37 log UFC/g; y por último, los recuentos de HyL fueron 4.55±0.07, 4.16±0.22 y 3.70±0.28 log UFC/g. Al día 21, los recuentos de MT fueron 4.54±0.25, 4.24±0.26 y 3.22±0.35 log UFC/g para 50, 60 y 70°C, respectivamente; los recuentos de PT fueron 2.72±0.83, 2.01±0.17 y 2.29±0.59 log UFC/g, los recuentos de CT fueron 4.51±0.55, <2 log y <2 log UFC/g y por último, los recuentos de HyL fueron 4.220±0.82, 7.50±0.32 y 5.49±0.88 log UFC/g. Se observa que, a 21 días de almacenamiento, la mayoría de los recuentos obtenidos fueron menores o similares a los correspondientes al día 0, excepto en HyL



donde se observaron leves incrementos, posiblemente debido a la capacidad de algunos de ellos de desarrollarse en bajos niveles de aw. Cabe destacar que en algunas de las muestras se observó desarrollo visible de micelio, consistente con el desarrollo fúngico. En ninguna de las muestras evaluadas, se observó presencia de bacterias esporuladas. El deshidratado presenta una alternativa válida de procesamiento de los residuos generados, permitiendo reducir su carga microbiana respecto de la inicial y controlando el desarrollo microbiano. Es necesario evaluar la aplicación de tecnologías combinadas, para prolongar su vida útil y asegurar su inocuidad.

Palabras Clave: jugos detox, inocuidad, deshidratación.



Propiedades tecnológicas de cepas de *Lactiplantibacillus* y *Leuconostoc* de origen vegetal

SÁNCHEZ CABRERA A (1), PARADA R (1 2), SOSA F (1 2), VALLEJO M (1), MARGUET ER (1)

(1) Laboratorio de Biotecnología Bacteriana (FCNyCS – UNPSJB, Sede Trelew), 9 de Julio 25, Trelew, Chubut, Argentina.

(2) Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de la República Argentina.

mazulsanchezc@gmail.com

La industria alimentaria ofrece principalmente derivados lácteos para proveer al mercado de alimentos funcionales. Estos productos excluyen a los consumidores veganos, vegetarianos, intolerante a la lactosa, o con dietas exentas de colesterol. Las fermentaciones de matrices vegetales son una alternativa prometedora, ya que pueden proveer compuestos nutricionales y una microbiota beneficiosa al consumidor. En este trabajo se evaluaron propiedades tecnológicas de 11 cepas de *Lactiplantibacillus* y 4 de *Leuconostoc*, aisladas de fermentaciones espontáneas de brasicáceas, con el objetivo de seleccionarlas para su utilización en la producción de alimentos funcionales en matrices vegetales. Se evaluó la capacidad antioxidante de las cepas por reducción del radical libre 2,2-Difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) y sobre el cobre (CUPRAC), actividad β -galactosidasa, producción de exopolisacáridos mediante ensayos en placas con rojo Congo y el efecto de la sacarosa en la solidificación de la leche con concentraciones de 0%, 5%, 10% y 20% m/v de sacarosa a 37°C y a 18°C durante 2 y 5 días, respectivamente. Los resultados de capacidad antioxidante evaluada mediante reducción del DPPH mostraron que las cepas de *Leuconostoc* presentaban una actividad menor que las de *Lactiplantibacillus* ($p < 0,01$). Sin embargo, con CUPRAC no se observó diferencia entre los géneros ($p > 0,01$), las cepas RBTW102, RCTw106, RCTw111 y AKTw180 pertenecientes a *Lactiplantibacillus* exhibieron una capacidad significativamente mayor ($p < 0,01$). Los métodos utilizados exhibieron resultados diferentes entre los géneros evaluados, esto podría ser consecuencia de los distintos sistemas de barrido de radicales que presentan los microorganismos y el mecanismo de detección de las técnicas. Respecto a la actividad β -galactosidasa, se observó que las cepas de *Lactiplantibacillus* presentaron una actividad mayor que las de *Leuconostoc* ($p < 0,01$). Se obtuvieron diferencias entre las cepas de *Lactiplantibacillus*, de las cuales 7 presentaron una actividad más elevada ($p < 0,01$). De las 15 cepas, 14 presentaron producción de exopolisacáridos mediante el método en placa. En el ensayo de solidificación de leche a 37°C con diferentes porcentajes de sacarosa 20%, 10%, 5%, 0%, se obtuvo que 14, 13, 12 y 11 cepas lograron solidificar completamente el medio, respectivamente; en el último caso solo fueron representantes del género *Lactiplantibacillus*. Por otra parte, a 18°C, las cepas RBTw249 y PCTw261 solidificaron completamente la leche con 20% de sacarosa y con 15% AKTw112 y AKTw180, todas pertenecientes al género *Lactiplantibacillus*. En cambio, ninguna cepa exhibió una solidificación completa de la leche suplementada con 5% y 0%. El género *Lactiplantibacillus* presenta mejor rendimiento que *Leuconostoc* en las propiedades evaluadas, las cepas RCTw111, AKTw180 y RBTw249 se destacan en el grupo. Sin embargo, el género *Leuconostoc* es



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

esencial al comienzo de las fermentaciones controladas y no debería descartarse su uso como cultivo iniciador.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el MINCYT (FONCYT PICT-2019-01348) y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y Cultural de Chubut (Resolución N°49/2021).

Palabras Clave: bacterias ácido lácticas, cultivos iniciadores, fermentaciones controladas.



Fermentación de un derivado desproteínizado del suero lácteo con gránulos de kéfir

BRIGGILER A (1), BESSONE G (1, 2), BALDOR S (1, 3), PARMIGIANI M (1, 3), LÓPEZ DN (1,3), SPELZINI D (1, 2, 3), BOERIS V (1, 2, 3)

- (1) Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Área Físicoquímica. Suipacha 570, Rosario, Santa Fe, Argentina
- (2) Universidad Católica Argentina, Facultad de Química e Ingeniería del Rosario. Pellegrini 3314, Rosario, Santa Fe, Argentina
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Rosario.
ani.briggiler@gmail.com

El suero lácteo (SL) bovino es el subproducto que se obtiene luego de la coagulación de las micelas de caseína durante la elaboración de queso. El elevado volumen de SL que se genera es un problema desde el punto de vista medioambiental ya que es altamente contaminante debido a su elevado contenido de materia orgánica como proteínas y lactosa. Las proteínas del SL pueden ser recuperadas por separación asociativa de fases -coacervación- con carboximetilcelulosa (CMC) en medio ácido. Este proceso da lugar a dos fases: la más densa, que posee las proteínas concentradas, y la mayoritaria, menos densa, que contiene la mayor parte de la lactosa, constituyendo aún un efluente contaminante. Los gránulos de kéfir de leche consisten en una comunidad microbiana diversa formada por bacterias y levaduras asociadas a un exopolisacárido; algunos de estos microorganismos tienen la capacidad de hidrolizar y metabolizar lactosa por lo que podrían resultar de utilidad en el tratamiento del efluente líquido rico en lactosa (LRL). El objetivo fue evaluar la fermentación del LRL utilizando el consorcio kéfir con el fin de disminuir su contenido de lactosa y producir biomasa de interés en alimentos. El LRL se obtuvo recuperando la fase superior luego de la coacervación de las proteínas del SL con CMC y ácido cítrico. Se analizó el efecto del pH inicial en la fermentación: se trabajó con LRL sin tratar (pH 3,0) y con el LRL neutralizado (pH 6,8). Se inocularon 700 mL de cada una de las muestras con 35 g de gránulos de kéfir. Se evaluó el crecimiento de biomasa por gravimetría y densidad óptica, el contenido de lactosa mediante el método de Somogyi-Nelson, la concentración proteica por el método de Bradford y se midió el pH durante la fermentación, llevada a cabo durante 72 h a 40°C. El pH del LRL sin tratar no se modificó ($p=0,1765$) pero en el neutralizado se incrementó hasta 8,75 durante su fermentación. La máxima producción de biomasa se obtuvo entre las 29 h y las 45 h de fermentación, resultando mayor para el LRL sin tratar, con una productividad del 14 %. La fase de muerte se alcanzó antes para el LRL neutralizado (45 h), con un descenso de la biomasa húmeda a valores por debajo de los iniciales. La concentración de lactosa presentó un mínimo entre las 48 h y las 54 h de fermentación, con un porcentaje de reducción de su concentración del 60% para el LRL sin tratar. La concentración de proteína (0,6 g/L) no varió a lo largo del proceso para el LRL sin tratar ($p=0,621$), pero se incrementó durante la fase de muerte para el LRL neutralizado, al igual que la concentración de azúcares reductores, lo que se atribuyó a la lisis celular. Se concluye que la fermentación resulta más apropiada cuando el LRL no se neutraliza, y que el tiempo de incubación de 48 h es el más conveniente para



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

reducir el contenido de lactosa al 40% del inicial, con una conversión de 0,23 g/g.

Palabras Clave: lactosa, biomasa, efluente lácteo.



Detección de virus de la hepatitis A y norovirus en frutos rojos comercializados en Argentina

PREZ VE (1), DI COLA G (1), PISANO MB (1), RÉ VE (1), NATES SV (1)

(1) Instituto de Virología “Dr. J.M. Vanella” - Facultad de Ciencias Médicas - UNC, Enfermera Gordillo Gómez s/n, Ciudad Universitaria, Córdoba, Córdoba, Argentina.
vpres@fcm.unc.edu.ar

Los virus de hepatitis A (HAV) y norovirus (NoV) son los principales agentes etiológicos de enfermedades virales transmitidas por alimentos. Se ha reportado a los frutos rojos como vehículos probables de infección en múltiples brotes de HAV y NoV. Las frutas blandas son sensibles a la manipulación y generalmente se cosechan a mano, por lo tanto, estos virus pueden introducirse accidentalmente en diferentes etapas en la cadena de producción. Posibles fuentes de contaminación podrían ser el riego con aguas contaminadas o aguas residuales y/o prácticas antihigiénicas del personal en la cadena de producción. Luego de la cosecha, estos frutos ingresan al mercado interno, donde reciben un procesamiento mínimo o nulo antes del consumo, o son congelados para exportación sin recibir un procesamiento adicional para la eliminación de microorganismos patógenos. Si bien los virus entéricos no pueden crecer en o sobre los alimentos, son muy estables en el ambiente pudiendo sobrevivir en condiciones adversas de pH y temperaturas. En un mundo crecientemente globalizado, las frutas finas tienen una amplia distribución y pueden dar origen a la propagación de enfermedades en puntos distantes del mundo. Por ello, en Europa y América del Norte se exige la determinación de HAV y NoV en los productos de origen no animal que ingresen a estas regiones. En Argentina, no existe regulación al respecto, y son escasos los estudios acerca de la detección de virus en alimentos. Con el objetivo de describir la calidad virológica de frutos rojos comercializados en nuestro país, se analizaron 107 muestras de diferentes frutos finos: frutillas (n=84), frambuesas (n=1) y arándanos (n=22), adquiridos en mercados minoristas de la ciudad de Córdoba durante agosto-2021 a mayo-2022. Para la detección viral se siguieron los lineamientos de la norma ISO 15216-2:2019, con algunas modificaciones. Brevemente, se realizó la elución y concentración de las partículas virales mediante precipitación con polietilenglicol, y la detección del genoma viral de HAV y NoV genogrupos I (GI) y II (GII) se realizó mediante RT-PCR en tiempo real con sondas TaqMan. Además, se utilizó el bacteriófago PP7 como control interno de proceso. Las muestras positivas se amplificaron mediante RT-PCR de punto final y los amplicones se purificaron y secuenciaron en ambas direcciones. Como resultado, pudo detectarse la presencia de NoV GI en dos muestras de frutillas (1,87%). Sólo una de las muestras positivas para NoV GI pudo secuenciarse, correspondiendo a NoV GI genotipo 6. Todas las muestras resultaron negativas para HAV y NoV GII. En Argentina son escasos los datos en relación con la prevalencia de virus entéricos en frutos finos. El control y la prevención de enfermedades virales transmitidas por alimentos que se consumen crudos es un desafío. En relación a la industria productora de frutos rojos, el primer paso para la optimización de la calidad de los productos para exportación y la prevención de la transmisión viral es conocer la calidad virológica de los frutos en la etapa post-cosecha, con el fin de implementar medidas de control para reducir la contaminación viral.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Claves: calidad virológica, virus entéricos, berries.



Análisis microbiológico de proteína recuperada a través de unproceso de “solubilización y precipitación isoeléctrica” (SPI)

RAMPI M (1), ORTIZ MIRANDA GS (1,2), CAMPINS M (1), JACINTO R (1,3) Y MAGGIORE M (1)

- (1) Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mar del Plata, Buque Pesquero Dorrego N° 281, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (2) Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km N° 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
 - (3) Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ingeniería, Av. Juan B. Justo 4302, Mardel Plata, Buenos Aires, Argentina.
- mamaggi83@gmail.com

La preocupación por el impacto ambiental de la industria pesquera en Argentina ha llevado a abordar diferentes líneas de investigación. Una de ellas es el aprovechamiento de subproductos utilizando tecnologías y procesos tendientes a obtener proteínas de buena calidad por métodos no convencionales, orientándose hacia una producción sostenible. El proceso de "solubilización y precipitación isoeléctrica" (SPI), consiste en la recuperación de proteínas por solubilización a pH extremos y posterior recuperación en el punto isoeléctrico. Mediante esta metodología se pueden revalorizar subproductos generados en la industria pesquera, ya que la misma permite obtener altos rendimientos de proteínas con potenciales aplicaciones en productos procesados. El objetivo del trabajo fue analizar microbiológicamente la proteína recuperada a través del proceso SPI y sentar antecedentes. Para ello, se utilizaron subproductos de la industria pesquera marplatense, principalmente restos de corvina. Se realizó la extracción de proteína mediante el método de recuperación de proteínas por solubilización a pH extremos y posterior recuperación en el punto isoeléctrico. Los pH que se utilizaron fueron 3 y 11, mientras que, el punto isoeléctrico se consideró a pH 5. Durante el proceso se colocaron los conservantes sorbato de potasio (0.1%) y propionato de calcio (0.2%). Al subproducto y a las proteínas recuperadas se les realizaron las siguientes determinaciones microbiológicas: recuento de bacterias aerobias mesófilas (BAM; ISO 4833), recuento de hongos y levaduras (HyL; ISO 7954), recuento de coliformes totales (CT; ISO 4832) y presencia/ausencia de *Escherichia coli* (*E. coli*; ICMFS). El subproducto presentó los siguientes resultados: BAM 21 x 10⁵ UFC/g, CT 69 x 10² UFC/g, HyL 600 UFC/g y presencia de *E. coli*. Para las proteínas recuperadas a los pH de extracción 3 y 11 se observaron los siguientes resultados: BAM 63 x 10⁴ UFC/g y 98 x 10² UFC/g; CT 80 UFC/g y 81 x 10⁴ UFC/g; respectivamente, en ambos casos el recuento de HyL fue de 10 x 10⁴ UFC/g y ausencia de *E. coli* en 1g. Es importante remarcar que desde el punto de vista microbiológico ambos pH pueden ser utilizados en el proceso de extracción, ya que, generan una disminución de la carga bacteriana y la ausencia de *E. coli* en las proteínas recuperadas comparando los valores de recuento obtenidos en el subproducto original, haciendo viable la utilización de ambos pH para la obtención de proteína con potenciales aplicaciones en productos procesados. Hoy en día, no existen datos de referencia que puedan ser utilizados para valorar la aptitud microbiológica de los productos obtenidos, por lo tanto, estos resultados pueden ser utilizados como información



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

preliminaren el momento en que la proteína recuperada requiera ser utilizada como ingrediente en un alimento. Es importante destacar que llegado el momento se deberá hacer nuevamente un ensayo de aptitud microbiológica del alimento y tener en cuenta si el mismo va a sufrir un tratamiento térmico en la elaboración.

Palabras Clave: proteínas recuperadas, bacterias aerobias, coliformestotales, Escherichia coli.



Aptitud de *Enterococcus mundtii* STw38 para preservar pescado refrigerado en presencia de aceites esenciales aplicados en fase vapor

DELCARLO SB (1), VALLEJO M (2), SCHELEGUEDA LI (1,3), CAMPOS CA (1,3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Laboratorio de Biotecnología Bacteriana, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.
- (3) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.

carmen@di.fcen.uba.ar

Debido a la corta vida útil del pescado y a la demanda de los consumidores por alimentos similares a los frescos, la búsqueda de biopreservadores es una temática relevante. En trabajos previos, se observó que la cepa *Enterococcus mundtii* STw38, de aplicación segura a alimentos, mejoró levemente la calidad microbiológica de merluza. Un efecto similar se logró aplicando una mezcla sinérgica de aceites esenciales (AE) de orégano y lemongrass en fase vapor, aceptada sensorialmente. El objetivo del presente trabajo fue combinar las metodologías mencionadas. En una primera instancia se estudió in vitro la supervivencia de la cepa bactericinogénica *E. mundtii* STw38 y su capacidad para inhibir el crecimiento de *Listeria innocua* (utilizada como microorganismo indicador) en presencia de AE de orégano y de lemongrass (0,195 y 0,147 $\mu\text{l/ml}$, respectivamente) en fase vapor, aplicando el ensayo de volatilización en disco. Posteriormente, se evaluó el efecto de 106 UFC/g de *E. mundtii* STw38 (aplicado por inmersión) y de los AE aplicados en fase vapor sobre la microbiota nativa de filetes de merluza refrigerados. Como control se utilizaron sistemas sin la incorporación de los factores de preservación en estudio. Las muestras se almacenaron a 4°C por 7 días. Periódicamente se determinó el recuento de bacterias aerobias mesófilas y de enterococos. Los ensayos se realizaron por triplicado. Los datos se analizaron mediante un ANOVA ($\alpha = 0,05$). Luego de la incubación de *E. mundtii* STw38 en presencia de los AE, no se observaron halos de inhibición, descartando un efecto antagonista sobre el cultivo protector. Al estudiar el desarrollo de *L. innocua* en presencia de *E. mundtii* STw38, de la mezcla de AE y de ambos factores juntos, en todos los casos se observó un efecto inhibitorio, evidenciado por la aparición de halos, siendo este mayor en los sistemas que contenían la combinación de factores. En cuanto al efecto de los biopreservadores aplicados a filetes de merluza, se observó que el recuento de enterococos se mantuvo constante durante todo el almacenamiento, indicando la viabilidad del cultivo protector. Además, durante los primeros 5 días, el recuento de bacterias aerobias mesófilas de los sistemas control aumentó más de 7 ciclos logarítmicos, mientras que en los sistemas conteniendo el cultivo protector y los AE, no se observaron cambios con respecto al inicio del estudio. Luego de 7 días, el recuento de dichos sistemas aumentó 3 ciclos logarítmicos, encontrándose muy por debajo de los sistemas control. En el presente trabajo pudo demostrarse que la mezcla de AE de orégano y lemongrass no inhibió el desarrollo de *E. mundtii* STw38 y, por lo tanto, es factible combinar ambos factores de preservación. Al hacerlo, pudo verificarse su efecto antagonista sobre *L. innocua*,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

sugiriendo una interacción aditiva o sinérgica entre ellos. Por último, al aplicarlos a filetes de merluza, se logró reducir significativamente el recuento de la microbiota nativa. El uso de *E. mundtii* STw38 y de la mezcla de AE de orégano y lemongrass resultó ser una alternativa prometedora para la preservación de pescado.

Palabras Clave: cultivo protector, orégano, lemongrass, biopreservación.



Viabilidad de bacterias ácido lácticas potenciales iniciadoras de productos lácteos fermentados

RUIZ MJ (1, 2, 3), FRIZZO LS (1), SIRINI NE (1), MORENO R (2), ETCHEVERRÍA AI (3), JORDANO R (2), MEDINA LM (2)

- (1) ICIVET-Litoral, UNL-CONICET, Kreder 2805, Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- (2) Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba, España.
- (3) FCV-UNCPBA, CIVETAN, Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
jruiz@vet.unicen.edu.ar

La producción de quesos artesanales elaborados con leche cruda ha ido en aumento en todo el mundo, particularmente en los países mediterráneos, debido al interés de los consumidores por productos tradicionales, frescos, poco procesados y saludables. Las bacterias lácticas nativas (BAL) transforman la composición química de las materias primas durante la fermentación. Dichas bacterias mejoran el valor nutricional y son responsables de las características organolépticas, como el aroma y el sabor, de muchos alimentos tradicionales. Además, suponen el elemento esencial de riqueza y diversidad gastronómica. En este estudio se evaluó la viabilidad de cuatro BAL aisladas de quesos elaborados con leche cruda de oveja en leche desnatada reconstituida y almacenada a 12°C durante 7 días. Factores como el pH, la acidez titulable y el porcentaje de proteínas de la leche también fueron evaluados. Las cepas utilizadas fueron previamente identificadas como: *Lactobacillus paracasei* Lp6, *Lactiplantibacillus plantarum* Lp48, *Lactococcus lactis* subsp. *hordniae* Lh69 y *Leuconostoc mesenteroides* Lm99. La activación fue realizada mediante incubación en caldo MRS (Oxoid, USA) a 35°C durante 48 h y posteriormente en agar MRS bajo las mismas condiciones de incubación. A partir de una colonia, cada cultivo fue transferido tres veces sucesivas en 10 ml de caldo MRS. Cada cultivo fue centrifugado a 5000 xg durante 15 min y la biomasa fue lavada dos veces con agua destilada estéril. Posteriormente, cada BAL fue inoculada al 0,1% v/v en 100 ml de leche descremada reconstituida al 12% p/v, por triplicado e incubada a 12°C durante 7 d. Diariamente fue realizada la cuantificación bacteriana, la medición de pH, de acidez titulable y porcentaje de proteína de cada muestra. Las cuatro BAL mostraron un aumento de recuento de viables en el tiempo estudiado con diferencias significativas desde el tiempo 0 al día 7 ($p < 0,01$). *L. paracasei* Lp6 mostró un recuento inicial de 5,76 y final de 8,89 CFU/ml, *L. plantarum* Lp48 pasó de 5,53 a 8,41 CFU/ml, *L. lactis* subsp. *hordniae* Lh69 de 5,78 a 9,20 CFU/ml y *L. mesenteroides* Lm99 de 5,62 a 9,01 CFU/ml. En cuanto a las características de la leche, el pH fue reducido de los valores normales ($6,70 \pm 0,1$) a 5,91, 6,25, 5,80 y 5,83 para *L. paracasei* Lp6, *L. plantarum* Lp48, *L. lactis* subsp. *hordniae* Lh69 y *L. mesenteroides* Lm99, respectivamente ($p < 0,01$). La acidez titulable aumentó de valores estándar ($16-19^{\circ}D$) a $38^{\circ}D$, $22^{\circ}D$, $41^{\circ}D$ y $40^{\circ}D$ para *L. paracasei* Lp6, *L. plantarum* Lp48, *L. lactis* subsp. *hordniae* Lh69 y *L. mesenteroides* Lm99, respectivamente ($p < 0,01$). El porcentaje de proteínas no mostró diferencias a lo largo del tiempo para *L. paracasei* Lp6 ($p = 0,37$), *L. plantarum* Lp48 ($p = 0,05$), *L. lactis* subsp. *hordniae* Lh69 ($p = 0,35$) y *L. mesenteroides* Lm99 ($p = 0,07$), mostrando valores similares o superiores a los establecidos



en el rótulo del producto (3,63%). El crecimiento y la viabilidad de las BAL estudiadas presentan un primer acercamiento para su potencial aplicación como candidatos a iniciadores en la producción de quesos e incluso otros productos lácteos fermentados a base de leche.

Agradecimientos: Este estudio fue financiado por las ayudas UCOactiva del Plan Propio de Investigación de la Universidad de Córdoba (España) y el Programa de Financiamiento Parcial para estadías en el exterior para becarios internos Postdoctorales del CONICET y SECAT- UNCPBA (Proyecto 03-JOVIN-36HR). Igualmente, se ha desarrollado en el marco del Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario -ceiA3-.

Palabras Clave: quesos, leche, viabilidad, acidez.



Optimización de la calidad microbiológica, sensorial y nutricional de un jugo de yacón de reducido tenor glucídico

GONZÁLEZ MM (1,2), PEDREIRA JD (1), FEDERIK MA (3), CAMPOS CA (1,2),
GLIEMMO MF (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

(3) Universidad Nacional de Hurlingham, Secretaría de Investigación, Buenos Aires, Argentina.

marianela.federik@unahur.edu.ar

La preservación de jugos de reducido tenor glucídico mediante el agregado de aceites esenciales (AE) y su combinación con otros factores de estrés permiten extender la vida útil y responder a la demanda actual de alimentos seguros y naturales. Sin embargo, los AE pueden afectar las propiedades sensoriales del alimento. Por ello, se estudió la optimización de la calidad microbiológica, sensorial y nutricional de un jugo de yacón de reducido tenor glucídico. Se elaboró jugo a partir de cubos de yacón previamente escaldados al vapor y sumergidos en ácido cítrico. El jugo se filtró, se le agregó xilitol (20,0%p/p), se ajustó el pH a 4,00 con ácido cítrico y se envasó al vacío en bolsas impermeables al vapor de agua, en alícuotas de 20,0 ml. Se elaboró una nanoemulsión de 30000ppm lemongrass (NLG) y 90000ppm Tween®80. Para la optimización microbiológica, se aplicó un diseño factorial 22 cuyas variables y niveles fueron la temperatura de almacenamiento (5-15°C) y la concentración de NLG (0-937,5 ppm). Las bolsas se inocularon con 104UFC/ml de *Zygosaccharomyces bailii* NRRL 7256. Se realizó el recuento de viables en placa a los 0-7-14-28 días de almacenamiento. Para la optimización sensorial, se realizaron diluciones seriadas (1/2-1/3-1/4) del jugo conteniendo 937,5 ppm NLG. Ochenta consumidores realizaron un test de preferencia y un test de aceptabilidad global utilizando una escala hedónica (9 puntos). Además, se determinó el índice de aceptación de las muestras (porcentaje de consumidores que evaluaron los jugos con una puntuación ≥ 6). Se determinó la composición nutricional, el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante del jugo. En ausencia de NLG, a 15°C la levadura creció hasta 6 ciclos-log al final del almacenamiento y a 5°C el crecimiento fue bajo y estable debido al efecto bacteriostático de la temperatura. A ambas temperaturas, la adición de NLG redujo la población inicial hasta los 14 días de almacenamiento a 15°C y hasta los 28 días a 5°C. La combinación de NLG y 5°C fue la que más redujo el crecimiento (1,3 ciclos-log). Las aceptabilidades de las diluciones 1/3 y 1/4 fueron 5,45 y 5,68, respectivamente y no fueron significativamente diferentes, pero fueron mayores que la dilución 1/2 (4,66). El 46,3% de los consumidores prefirió el jugo más diluido, seguido por la dilución 1/3 (28,7%). El índice de aceptación fue 52,5% y 57,5% del jugo diluido 1/3 y 1/4, respectivamente. La composición nutricional del jugo formulado fue: 0,30 \pm 0,01% cenizas; 70,34 \pm 0,01% humedad; 0,26 \pm 0,10% proteínas; 0,27 \pm 0,05% lípidos; 18,03 \pm 0,01% de fibra dietaria total (fructooligosacáridos- 18,03 \pm 0,01% y fibra dietaria insoluble-1,10 \pm 0,03%);



10,80±0,01% hidratos de carbono. El contenido de compuestos fenólicos fue 1,31±0,03 mg ácido gálico/g jugo y la capacidad antioxidante fue 78,24±0,86% inhibición de DPPH. Se logró formular un jugo de yacón conteniendo 937,5 ppm NLG y 20,0%p/p xilitol, el cual resultó ser microbiológicamente estable por 28 días a 5°C y potencialmente funcional debido a su contenido de fructooligosacáridos y compuestos fenólicos. Además, una dilución 1/3 o 1/4 de este jugo permitiría obtener una bebida aceptable por consumidores.

Palabras Clave: aceptabilidad global, xilitol, lemongrass, *Zygosaccharomyces bailii*.



Eficiencia del hipoclorito de sodio como agente desinfectante sobre levaduras de interés industrial

MARUCCI PL (1), TARIFA MC (2,3), AGUSTÍN MDR (1,4), BRUGNONI LI (1,4)

- (1) Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur (UNS), 12 de octubre 991, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (3) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CIT Río Negro, CONICET-UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (4) Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur (INBISUR, CONICET- UNS), 12 de octubre 991, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
pmarucci@uns.edu.ar

La formación de biofilms en las industrias procesadoras de alimentos es un problema recurrente, siendo las levaduras las principales colonizadoras en las empresas productoras de jugos de frutas. Tradicionalmente el hipoclorito de sodio (NaClO) ha sido utilizado como agente desinfectante a gran escala debido a su bajo costo, facilidad de aplicación y amplio espectro de eficacia. Sin embargo, su uso en concentraciones inadecuadas puede llevar a que los protocolos de desinfección no sean efectivos, generando concentraciones sub-inhedoras que puedan originar con el tiempo clusters de células resistentes. El objetivo fue determinar la concentración mínima inhibitoria del NaOCl sobre cultivos planctónicos de levaduras. Se utilizaron cuatro especies: *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, *Candida kefir* y *Rhodotorula mucilaginosa* aisladas de membranas de ultrafiltración de una planta productora de jugo de manzana y pera radicada en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Los ensayos se llevaron a cabo utilizando el método de microdilución. En cada pocillo se pusieron en contacto 180 μL de la suspensión ajustada (105 UFC/mL) de cada especie de levadura por separado con 20 μL del desinfectante en distintas concentraciones (50, 150, 200, 300, 400 y 500 ppm), durante 5, 10, 15 y 30 minutos, determinándose la eficiencia microbicida (EM), expresada en porcentaje. Transcurrido el tiempo de contacto se extrajeron 100 μL de cada pocillo y se colocaron en tubos tipo eppendorf con 900 μL de solución buffer fosfato con 0,2% (p/v) de tiosulfato de sodio como agente neutralizante. Para los recuentos se utilizó agar glucosa-extracto de levadura-cloranfenicol (YGC) cultivándose durante 48 h a $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Cada condición se analizó por duplicado. Se observó que la EM del NaClO a 50, 150 y 200 ppm varió entre 13% (5 min) y 46% (30 min), independientemente de la especie. A concentraciones mayores el comportamiento varió en función de la especie, observándose una EM del 56% para *C. kefir* luego de 5 minutos de exposición a 300 ppm de NaClO, seguida de un 58% para *C. krusei* a los 10 minutos de exposición a 400 ppm y del 100% para *C. tropicalis* luego de 5 minutos de exposición a 500 ppm. En este último caso el % máximo alcanzado luego de 30 minutos a 400 ppm fue del 44%. Teniendo en cuenta que las concentraciones de NaClO utilizadas en los protocolos de sanitización de las industrias jugueras varían entre 50 y 200 ppm de acuerdo a la etapa del proceso productivo, los resultados de este estudio alertan sobre el riesgo de emplear una misma concentración



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

de agente biocida a lo largo de toda la línea de producción. Como se puede observar, las concentraciones utilizadas normalmente no son satisfactorias para el desplazamiento de las especies analizadas, las cuales forman parte de la microbiota residente; con lo cual se plantea la necesidad de un estudio caso por caso.

Palabras Clave: Industria juguera, concentración sub-inhibitoria, Candida sp., agente microbiocida.



Valorización de frutillas de producción regional mediante la incorporación de probióticos y posterior deshidratación por liofilización

HERNÁNDEZ-TORRES DL (1), PIAGENTINI AM (1), ZACARÍAS MF (1,2)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos (Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral), Santiago del Estero 2829, 3000, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.
mfzacarias@conicet.gov.ar

En los últimos años las problemáticas de la salud asociadas a la dieta y el estilo de vida, han llevado a que expertos recomiendan no sólo el consumo de frutas y hortalizas, sino también de alimentos funcionales, entre los que se encuentran productos fermentados y probióticos. La frutilla representa una fuente interesante de compuestos nutritivos y bioactivos, pero presenta la desventaja de tener una vida útil corta. La liofilización es una tecnología que puede ser útil para conservarlas y mantener sus características funcionales por mayor tiempo. El objetivo fue valorizar las frutillas de producción regional mediante la incorporación de probióticos y su posterior liofilización. Las frutillas se desinfectaron en solución de hipoclorito de sodio (100 ppm, pH 7, 4 minutos) y luego 30 minutos bajo UV. Para la incorporación de los probióticos se evaluaron 2 métodos de impregnación, por inmersión y aspersión, intentando minimizar el daño del tejido de la fruta. Para enriquecer las frutillas, se centrifugaron cultivos overnight de la cepa probiótica comercial *Lactiplantibacillus plantarum* 299v (Lp299v) y de *L. plantarum* F1B-GW (aislado de frutillas, colección ITA-FIQ-UNL; LpF1B), se lavaron con PBS y se resuspendieron hasta una concentración final de 8,5 log UFC/ml. Para la aspersión, se colocaron frutillas cortadas en mitades en una rejilla dentro de la cabina de flujo laminar, se rociaron (relación 1:5 (p/v)) con un flujo medio de 20 mL/min y se dejaron escurrir durante 10 minutos. Para la inmersión (Patm), se colocaron las frutillas cortadas dentro de la solución en una relación 1:6 (p/v) durante 2 min, y luego se dejaron escurrir dentro del flujo laminar durante 10 min. Las frutillas enriquecidas fueron congeladas a -81°C para luego ser deshidratadas en un liofilizador Labcon-2.5L a una presión de 1.5 mbar y a -50°C, durante 48h. Se realizaron recuentos de bacterias ácido lácticas (BAL) en MRS agar, pre, y post-aspersión/inmersión y a la liofilización. Para ambas cepas se obtuvieron frutillas con concentraciones mayores a 6 log UFC/g tanto para la aspersión como para la inmersión (6,94 y 6,65 Log UFC/mL) lo cual es lo recomendado para este tipo de productos. Las frutillas inoculadas por inmersión, luego de deshidratadas presentaron un aw de 0,199 y 0,197 para Lp299v y F1B-GW, y aquellas por aspersión un aw de 0,162 y 0,154 (Lp299v y F1B-GW, respectivamente). Si bien en la incorporación de probióticos se obtuvieron resultados similares, en los recuentos pre y post liofilización se determinó que aquellos incorporados por aspersión tuvieron mayor tasa de supervivencia comparados a la inmersión (92% en promedio para inmersión frente a 100% para aspersión, para los 3 lactobacilos ensayados). En conclusión, se logró incorporar los probióticos en la fruta sin realizar cambios visibles en el tejido, obteniéndose un producto seguro y con niveles finales de aw aceptables para un producto deshidratado, recomendando la utilización del método por



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

aspersión para la incorporación del probiótico.

Palabras Clave: impregnación, alimento funcional, snack de frutas.



Efecto de la sanitización en el lavado de frutas sobre la calidad microbiológica de jugos de primera extracción

TARIFA MC (1,2), ITURMENDI F (1,2,3)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (2) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CONICET-UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (3) JUGOS S.A., Avenida Bartolo Luis Pasin Nº2100, Villa Regina, Río Negro, Argentina
mctarifa@unrn.edu.ar

En la elaboración de jugos de primera extracción las dos primeras etapas de clasificación y lavado de las frutas tienen gran impacto para la obtención de productos finales que cumplan con los parámetros microbiológicos adecuados. Las frutas presentan una microbiota residente compuesta por una gran variedad de microorganismos incluidos patógenos y alterantes, con lo cual la incorporación de agentes sanitizantes en el agua de lavado de frutas resulta esencial de manera de reducir la carga microbiana y asegurar la estabilidad microbiológica de las líneas de producción. Sin embargo, su efectividad depende de varios factores entre ellos su estabilidad física y química por lo tanto el mantenimiento de las concentraciones adecuadas es crítica. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto de variaciones en la frecuencia de dosificación de los agentes sanitizantes en las bateas de lavado de fruta sobre la calidad microbiológica a lo largo del proceso productivo de jugos de primera extracción. Para esto se utilizó una concentración inicial de hipoclorito de sodio (NaClO) de ~150 ppm, aplicada cada 60 y 90 min tomándose muestras de los productos resultantes de las etapas de molienda, extracción y pasteurización (pulpa, jugo sin pasteurizar y jugo pasteurizado, respectivamente). Las muestras fueron tomadas cada 30 min a lo largo de una jornada de producción de 180 min para su posterior análisis microbiológico. Las mismas fueron refrigeradas (4°C) hasta el momento de su análisis dentro de la primera hora desde la toma de las muestras. Se llevó a cabo el recuento de los siguientes grupos microbianos: bacterias mesófilas aerobias y/o anaerobias facultativas en medio Plate Count Agar (PCA, 37°C - 48h), hongos en medio Glucosa- Cloranfenicol Agar (25°C - 5 días), enterobacterias en agar Violeta Rojo y Bilis Glucosa (VRBG, 37°C - 24h) y bacterias lácticas en agar de Man-Rogosa y Sharpe Agar (MRS, 37°C - 48h). En todos los casos se realizaron las correspondientes diluciones decimales y el recuento de microorganismos se llevó a cabo por técnica de recuento en placa. Si bien la etapa de pasteurización logró reducir la carga microbiana de bacterias lácticas, enterobacterias y hongos por debajo de los límites de detección, para ambas frecuencias de aplicación del NaClO, no fue así en el caso de las bacterias mesófilas totales. Estas presentaron recuentos de entre 1,26 y 2,20 Log UFC/ml en la etapa final del proceso productivo cuando el NaClO se aplicó cada 90 min frente a una reducción completa por debajo del límite detectable cuando la misma se realizó cada 60 min. Los resultados obtenidos resultan de utilidad para demostrar el impacto de la correcta implementación de los protocolos de sanitización en las primeras etapas de producción como lo son la selección y el lavado de la fruta. Una alteración en el mismo podría tener implicancias sobre el proceso productivo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

comprometiendo potencialmente la calidad microbiológica del producto final.

Palabras Clave: Jugo de fruta, batea de lavado, hipoclorito de sodio.



Blackcurrant improves fermentation times and probiotic survival rate in a mini yogurt prototype system

BOCKOR SS (1), CORFIELD R (2), ROSET V (1), GORDILLO TB (1), RUZAL SM (1), SCHEBOR CC (2), PALOMINO MM (1), ALLIEVI MC (1)

- (1) IQUBICEN-CONICET-Universidad de Buenos Aires. Departamento de Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.
(2) ITAPROQ-CONICET-Universidad de Buenos Aires. Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

sabrinabockor@gmail.com

Dairy products containing probiotic bacteria are one of the most popular functional foods. To promote their beneficial effects, probiotics must remain viable during the shelf life of the product and throughout the gastrointestinal tract. On the other hand, blackcurrant (BC) and its associated compounds such as anthocyanins and other polyphenols are known to possess several health benefits and a significant antioxidant capacity. Their proven antimicrobial effects against pathogenic microorganisms promote incorporation into dairy foods. However, the interaction between probiotics, BC and its influence in the manufacturing process have not been completely explored in yogurts. The primary objective of this work was the evaluation of the effect of BC using an experimental model based on a miniature scale yogurt prototype system (1 mL) where starter and probiotic strains are co-cultivated with or without 1% blackcurrant powder (*Ribes nigrum*). Fermentation kinetics was studied to find the optimal time for yogurt manufacturing, seeking a compromise between shorter times and the optimal cell count. Different formulations in the miniature system were evaluated, finding a significant reduction of fermentation times in all of them. In particular, the 1% BC yogurts with probiotic strain *Lactobacillus casei* BL23 (*L. casei*) were made in half the time of the control yogurts, without affecting the final bacterial count. BC addition did not change the 28-day survival dynamics of the starter strains whereas *L. casei* showed a progressive and significant increase in viability from day 14 of cold storage. Yogurt pH values around 4.6 remained constant from the first week while control yogurt reached lower values. There was also a significant decrease in the percentage of syneresis during storage compared to day 1. The incorporation of BC did not modify the viability of the probiotic species in the presence of gastric and intestinal juices, but it noticeably improved tolerance to intestinal juices with 0.1% bile salts. *L. casei* reached 5.22 ± 0.01 log CFU/ml after in vitro gastrointestinal simulation. To summarize, the use of the mini yogurt system proved to be an optimal system to analyze microbiological and physicochemical parameters. The addition of BC allowed reducing fermentation times practically by half, maintaining the quality of the yogurt and improving the viability of the probiotic strain and its tolerance to bile. There is evidence in the literature that many polyphenolic compounds have the ability to alter the gene expression of proteases that could explain these changes. The results shown here on yogurts containing probiotics and BC are important since it is known that fermentation of foods may increase the extent to which polyphenols become available for use in biological processes.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras clave: polyphenols, lactic acid bacteria, dairy food.



Efecto del probiótico *Lactiplantibacillus plantarum* BFL sobre los parámetros microbiológicos de embutidos crudo-curados durante la etapa de secado

SIRINI NE (1), RUIZ MJ (1), ACOSTA FF (1), FRIZZO LS (2), LOYEAU PA (3), OLIVERO CR (1),
STEGMAYER MA (1), ROSMINI MR (4), ZIMMERMANN JA (1)

- (1) Laboratorio de Análisis de Alimentos, ICIVET UNL - CONICET. R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina-
- (2) Laboratorio de Análisis de Alimentos, ICIVET UNL - CONICET. R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina. Departamento de Salud Pública Veterinaria. Universidad Nacional del Litoral (UNL). R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- (3) Área de estudios Fisicoquímicos de Alimentos de Instituto de Tecnología de Alimentos/ Facultad de Ingeniería Química- Universidad Nacional del Litoral (UNL), 1° de Mayo 3250, SantaFe, Santa Fe, Argentina.
- (4) Departamento de Salud Pública Veterinaria. Universidad Nacional del Litoral (UNL). R.P Kreder 2805- S3080. Esperanza, Santa Fe, Argentina.
noesirini@gmail.com

La producción de embutidos crudo-curados más saludables es una materia pendiente del área científico- tecnológica. El agregado de bacterias probióticas a una matriz cárnica permite desarrollar embutidos crudo-curados funcionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del probiótico *Lactiplantibacillus plantarum* BFL incorporado como un cultivo adjunto sobre los parámetros microbiológicos de embutidos crudo-curados industriales tipo criollo. La cepa *Lactiplantibacillus plantarum* BFL fue aislada solo con fines de investigación desde el producto BIFLORA (Biosidus S.A.). Para la obtención de los inóculos, un caldo MRS overnight de *L. plantarum* BFL fue utilizado para inocular al 2% (v/v) 4 L de un medio de cultivo económico estéril en un biorreactor. La fermentación se llevó a cabo a 37 °C, en agitación continua (120 rpm) y pH constante de 6,0 ±0,2 por 18 h. Con los pellets obtenidos se procedió a preparar dos inóculos experimentales: encapsulado y libre. La pasta cárnica (100 kg) ya homogeneizada (magro, grasa, condimento y aditivos) fue separada en 3 partes iguales dando lugar al grupo control (salamín criollo con starter y sin probióticos) y a los 2 grupos tratados (tratamiento probiótico: salamín criollo con starter y 8,5 ± 0,4 log UFC/g de *L. plantarum* BFL libre-recuento inicial en el producto-; y tratamiento probiótico encapsulado: salamín criollo con starter y 8,5 ±0,4 log UFC/g *L. plantarum* BFL encapsulado bajo secado spray en WPI y maltodextrina- recuento inicial en el producto-). Las pastas fueron embutidas en tripa natural de bovino de 25 mm de diámetro. Los productos fueron llevados al secadero durante 5 días (20 ± 1 °C y 72 ± 1 % HR) y luego fueron considerados listos para consumir. El análisis microbiológico fue realizado durante los 5 días de secado. Se determinó el recuento de *L. plantarum* BFL (LPSM, 37°C, 72 h, anaerobiosis); BAL (MRS, 37 °C, 72 h anaerobiosis); Enterobacterias (VRBG, 37°C, 24 h); *E. coli* (TBX, 43 °C, 24 h) y *Staphylococcus* Manitol Sal Positivas (Manitol sal agar, 37 °C, 48 h). Todas las mediciones fueron realizadas en 5 unidades experimentales/día/tratamiento. Todos los datos recopilados durante el proceso de secado fueron



evaluados aplicando ANOVA, según un diseño factorial de medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó el software InfoStat para Windows (Universidad Nacional de Córdoba), con $P < 0.05$ como diferencia significativa entre medias. La viabilidad de *L. plantarum* BFL no se vio mejorada por la encapsulación durante la etapa de secado ($P = 0,068$). Un mayor recuento de BAL fue observado en los tratamientos probiótico y probiótico encapsulado respecto al grupo control ($P = 0,014$). La presencia de células libres del *L. plantarum* BFL causó una disminución en los recuentos de Enterobacterias ($P = 0,001$) y *Staphylococcus manitol* sal positivas ($P < 0,001$). Los recuentos de *E. coli* se vieron disminuidos en ambos tratamientos ($P < 0,001$), encontrándose los menores valores de *E. coli* para el tratamiento probiótico. El probiótico *L. plantarum* BFL pudo adaptarse y sobrevivir en la matriz de un embutido crudo curado elaborado de forma industrial, por lo que su utilización podría representar una estrategia de biocontrol de patógenos.

Palabras Clave: Productos cárnicos saludables, fermentados, biocontrolador.



Empleo de bagazo de manzana para la formulación de medios sustentables para optimizar el crecimiento de bacterias lácticas enológicas patagónicas

FLORES NE (1), NAVARRO M (1), TYMCZYSZYN EE (1), BRAVO-FERRADA BM, SEMORILE LC (1), VALDÉS LA HENS D (1)

(1) Universidad Nacional de Quilmes – Departamento de Ciencia y Tecnología – Instituto de Microbiología Básica y Aplicada – Laboratorio de Microbiología Molecular.

naiflores9007@gmail.com

La fermentación maloláctica (FML) consiste en la decarboxilación del ácido L- málico en ácido láctico y CO₂, contribuyendo a la estabilidad microbiológica y modificación del perfil aromático del vino. Las bodegas de la región patagónica realizan FML espontáneas, guiadas por la comunidad nativa de bacterias del ácido láctico (BAL). La FML es impredecible debido al estrés propio del vino, además en los viñedos de la región, la vinificación ocurre a bajas temperaturas de hasta 4 a 2 °C. Las BAL son microorganismos mesófilos por lo que esto representa otro factor de estrés. Las bodegas regionales lo resuelven utilizando iniciadores malolácticos comerciales foráneos y calentando el ambiente de fermentación, incrementando los costos y disminuyendo la sustentabilidad. Resultando estratégico disponer de cultivos iniciadores nativos de BAL adaptadas a las características agroecológicas locales, para obtener vinos de calidad conservando el terroir. Por lo cual el laboratorio cuenta con una colección de BAL mesófilas y psicrotrofas de interés enológico de *Oenococcus oeni* y *Lentilactobacillus hilgardii* obtenidos de FML espontáneas exitosas. Por otro lado, la elaboración de iniciadores nativos de la FML requiere de la obtención de biomasa bacteriana a bajo costo y de manera sustentable, por lo tanto proponemos como objetivo emplear bagazo de manzana como sustrato alternativo para este propósito, además de aportar valor agregado a un desecho de la producción de jugos. El bagazo de manzana (BM), se homogenizó con agua en una relación 1:1 y se suplementó con extracto de levadura (EL), sales (sulfato de manganeso y magnesio, Tween 80 y cisteína para el crecimiento de *O. oeni*), o EL y sales combinados. Se analizaron las cinéticas de crecimiento por recuento en placa usando como control del crecimiento un medio de cultivo comercial. El crecimiento en BM suplementado con EL y sales logró incrementar la biomasa obtenida obteniéndose recuentos similares o superiores (dependiendo de la cepa) al medio comercial. Se observó un crecimiento más lento en el BM suplementado solo con sales EL que igualó a los 10 días de crecimiento los valores obtenidos para el medio comercial. Estos resultados muestran que el BM podría utilizarse para la producción de biomasa de cepas enológicas de interés.

Palabras Clave: Medios alternativos sustentables, *Oenococcus oeni*, *Lentilactobacillus hilgardii*, Iniciadores malolácticos nativos.



Capacidad acidificante de cepas de lactobacilos vaginales y actividad antagonista frente a patógenos urogenitales

HICK EL (1,2), BURNS PG (1,2)

- (1) Instituto de Lactología Industrial (UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.
(2) Cátedra de Microbiología General, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.
ehick@fcb.unl.edu.ar

La microbiota vaginal humana sana, caracterizada por el predominio de *Lactobacillus* spp., juega un rol importante en el mantenimiento de la salud femenina. La administración, por vía vaginal u oral, de lactobacilos y/o de sus metabolitos se propone como un tratamiento alternativo o complementario a los antibióticos y antimicóticos, con efectos beneficiosos sobre las infecciones genitourinarias recurrentes. El objetivo de este trabajo fue aislar y caracterizar funcionalmente lactobacilos vaginales, para su potencial incorporación en alimentos y suplementos probióticos. Se aislaron 7 cepas a partir de muestras de exudados vaginales de mujeres sanas y se realizó la tipificación microbiológica por MALDI-TOF, identificándose dentro de las especies: *Lactobacillus acidophilus* / *gasseri* (3), *L. crispatus* (2) y *L. jensenii* (2). Para evaluar su seguridad, se determinó la actividad hemolítica de los aislamientos mediante estrías en placas de agar sangre; las 7 cepas fueron clasificadas como γ -hemolíticas, sin zona de inhibición alrededor de las colonias. Se evaluó la funcionalidad in vitro de las cepas, determinando: capacidad acidificante y actividad antagonista contra patógenos urogenitales. En relación a la capacidad acidificante, se midió el pH del sobrenadante y la concentración (g/L) de ácidos orgánicos (láctico y acético) mediante HPLC. Los lactobacilos fueron cultivados overnight en caldo MRSc (anaerobiosis, 37°C, 22 hs) y centrifugados (4000 g, 20 min, 8°C). El pH varió entre $4,04 \pm 0,02$ (*L. acidophilus/gasseri* M7) y $4,26 \pm 0,02$ (*L. crispatus* M12a). En todos los sobrenadantes se detectó ácido láctico y en 6 de los 7 ácido acético. Los valores de ácido láctico se encontraron entre $9,30 \pm 4,67$ (*L. crispatus* M12a) y $16,35 \pm 1,34$ (*L. acidophilus/gasseri* M16), mientras que el ácido acético varió entre $4,39 \pm 0,55$ (*L. acidophilus/gasseri* M16) y $6,45 \pm 1,34$ (*L. crispatus* M12a). La actividad antagonista se evaluó frente a *Escherichia coli* ATCC 25922, *Candida albicans* ATCC 10231, *C. glabrata*, ATCC 90030, *C. parapsilosis* ATCC 2219 y *C. krusei* ATCC 6258. Se determinó la presencia de compuestos antimicrobianos en el sobrenadante de los lactobacilos tal cual, neutralizado y calentado (98°C, 5 min), mediante ensayo de difusión en agar. El sobrenadante tal cual de *L. jensenii* M15a presentó la mayor capacidad de inhibir *E. coli* (11 ± 1 mm). Además, se llevó a cabo spot test, evaluando la inhibición del crecimiento de los patógenos mencionados (7 log UFC), en presencia de cultivos overnight de los lactobacilos. La cepa más inhibitoria de *E. coli* fue *L. crispatus* M12a (30 ± 3 mm). Ninguna de las cepas mostró inhibición significativa, en ambas pruebas, sobre las 4 especies de *Candida*. Paralelamente, se evaluó la capacidad de inhibir la formación de hifas en *C. albicans*. *L. acidophilus/gasseri* M5 presentó la mayor capacidad inhibitoria (ratio hifas / células = $0,68 \pm 0,07$). Estos resultados iniciales demuestran el potencial de los lactobacilos vaginales como alternativa en la prevención y terapia de la salud



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

urogenital femenina. Es menester profundizar en la evaluación funcional de las cepas y complementar con la caracterización tecnológica, en vista de su utilización a nivel industrial.

Palabras Clave: Lactobacillus, salud femenina, probióticos.



Estudios de propiedades biotecnológicas de *Ligilactobacillus salivarius* subsp. *salivarius* A3iob

ALCOECER J (1,4), MEZA J (2), SALFITY JA (2), AUDISIO MC (2,3,4)

- 1 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- 2 Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta
- 3 Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de Salta
- 4 INIQUI –CONICET, Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5.150, Salta. CP 4408FVY.
carina.audisio@gmail.com

Ligilactobacillus salivarius, anteriormente clasificado como *Lactobacillus salivarius*, es una bacteria Gram-positiva con potencial probiótico para el ser humano y para animales. En este trabajo se evaluó el potencial de *Lig. salivarius* subsp. *salivarius* A3iob, cepa con propiedades probióticas para la abeja melífera, para sintetizar ácido láctico en medio MRS, comercial (MRSc), y preparado ingrediente por ingrediente (MRS iXi) en el laboratorio, y su espectro antimicrobiano frente a diferentes bacterias productoras de enfermedades transmitidas por alimentos. Para ello, de cultivos de A3iob preparados en MRS y en MRS ixi e incubados a 37°C en condiciones de microaerofilia y sin agitación, luego de 12 y 24 h de crecimiento se recuperaron los sobrenadantes libres de células (SLC) por centrifugación. En estos SLC se procedió a la determinación del ácido láctico según el método colorimétrico de Barker y Summerson, con las siguientes modificaciones: se empleó dimetilformamida como solvente del p-fenilfenol y se realizó una incubación a 50 °C luego de agregar los reactivos cromogénicos. Por otro lado, se evaluó la actividad inhibitoria frente a *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus* por la técnica de difusión en agar. Se sembraron 25 µL de SLC de MRSc y MRSi, en pocillos de 5 mm de diámetro en placas con agar Muller Hinton inoculadas con 75 µL de las cepas indicadoras; las placas se incubaron a 37°C durante 24h y se evaluó la presencia/ ausencia de halos de inhibición. Se decidió además evaluar la sobrevivencia de *S. aureus* 172 según la técnica de contacto directo; para ello en una microplaca de 96 pocillos se pusieron en contacto, (relación 1/10, 37°C) el SLC de MRS ixi a pH ácido y a pH neutro con una suspensión de la cepa indicadora (ca. 106 ufc/mL), de cultivos de 24 h crecidos en caldo BHI. *Ligilactobacillus salivarius* A3iob sintetizó 195 mM y 211 mM en MRSc y en ixi, respectivamente, luego de 24 h de incubación a 37°C y en condiciones de microaerofilia. Cuando se analizó la actividad antimicrobiana por la técnica de difusión en agar, ambos SLC presentaron resultados similares, inhibieron las cepas de *Listeria*, *E. avium* y *S. aureus* 298; mientras que se observó diferencia cuando se analizó el efecto sobre *S. aureus*. Las cepas más sensibles para el SLC de MRSc fueron *S. aureus* 239, ATCC 26698 y 271. Mientras que para el SLC ixi fue *S. aureus* 172. Al realizar contacto directo entre el SLC ixi y *S. aureus* 172, se observó que el SLC a pH ácido exhibió la mayor inhibición luego de 24h, con una disminución de 2 órdenes logarítmicos desde el inicio (ca. 6 log ufc/mL). Mientras que para el control (caldo BHI) y SLC a pH neutro se mantuvo en valores entre 7 y 8 log ufc/mL. Se concluye que *Lig. salivarius* A3iob presentó mayor producción de ácido láctico en medio MRS ixi; que éste metabolito fue el principal agente antimicrobiano y que el efecto anti-S.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

aureus fue cepa dependiente.

Palabras Clave: ácido láctico, actividad antimicrobiana, Staphylococcus aureus.



Efecto del suplemento con fosfato de diamonio sobre fermentaciones de *Saccharomyces eubayanus* NPCC1292 en jugos de distintas variedades de manzanas

BONGIOVANI NS (1,2), BLAMEY PF (1), COLETTO MM (1,2), ROCHA PARRA AF (1,2), LOPES CA (3),
VOGET C (4)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (2) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CONICET-UNRN), CONICET, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (3) Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN, CONICET-UNCo), Neuquén, Argentina.
- (4) Claudio Voget. CINDEFI-CONICET CCT-La Plata-UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
nbongiovani@unrn.edu.ar

La elaboración de sidra es una de las principales actividades económicas dentro de la producción de manzanas del Alto Valle de Río Negro y Neuquén en la Patagonia Norte. La calidad de las sidras depende de numerosos factores como la variedad de manzana usada como materia prima, la levadura utilizada en la fermentación, entre muchos otros. Aunque *Saccharomyces cerevisiae* es normalmente la levadura asociada al proceso, se ha reportado el uso de cepas nativas de *Saccharomyces eubayanus*. Uno de los factores más críticos de la composición del mosto es el contenido de nitrógeno asimilable (NA). Los bajos contenidos de nitrógeno en los mostos de manzana pueden ocasionar paradas de fermentación. Así, una de las prácticas comunes para evitar este problema es suplementar los mostos con fosfato de diamonio (DAP). El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento cinético de *S. eubayanus* NPCC1292 y su comparación con una cepa comercial de *S. cerevisiae* en fermentaciones llevadas a cabo bajo dos condiciones de nutrientes, con fosfato diamonio agregado (250 mg.L⁻¹, [DAP++]) y sin agregado [DAP-], en mostos de las variedades Granny Smith [GS] y Red Deliciosos [RD]. El jugo (13 °Brix, °Bx) se obtuvo empleando la línea de elaboración de bebidas fermentadas de la UNRN. La cepa de *S. eubayanus* NPCC1292 pertenece a la Colección NPCC del instituto PROBIEN (CONICET-UNCo) y fue seleccionada en trabajos previos. Las fermentaciones se iniciaron con un inóculo de 2x10⁶ cel.mL⁻¹ y se llevaron a cabo a 20°C en Erlenmeyer de 2L con 1,8L de jugo. El comportamiento cinético se evaluó mediante recuentos al microscopio y evolución de °Bx. Las experiencias se realizaron por duplicado. Las fermentaciones de las dos especies bajo ambas condiciones de suplementación finalizaron a los 6 [GS] y 7 días [RD], no encontrándose diferencias en el tiempo de fermentación entre mostos con y sin DAP y entre levaduras, sólo mostrando diferencias entre las variedades de manzana. En ambos mostos, *S. eubayanus* alcanzó densidades celulares más altas con [DAP++], siendo a su vez mayores en [GS] (2x10⁹ cel.mL⁻¹) que en [RD] (1,2x10⁹ cel.mL⁻¹). En [DAP++], la duración de la fase exponencial fue de 4 días en [GS], mientras que en [RD], se observó una fase lag hasta el día 4 de crecimiento, seguido de un crecimiento exponencial de 1 día. Por su parte, *S. cerevisiae* alcanzó también mayores densidades celulares con [DAP++] en ambos mostos, aunque fueron significativamente más bajas que las alcanzadas por *S. eubayanus* para las mismas condiciones.



Además, mostró una fase exponencial más corta que la observada en *S. eubayanus* con una duración de 2 días, tanto en [GS] como en [RD]. De acuerdo con los resultados, la suplementación con DAP favoreció el crecimiento y un mayor consumo de azúcares de *S. eubayanus* en el jugo [GS].

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado con el proyecto PI UNRN 40-A-793 otorgado por la UNRN.

Palabras Clave: Levaduras norpatagónicas, Nitrógeno, Azúcares, mosto de manzana.



Kosakonia radicincitans como bacteria promotora del crecimiento y germinación en variedades de lechuga mantecosa y crespa

POSSETTO P (1), CALVO J (1), FERNÁNDEZ JG (1), NAVARTA G (1), SANSONE G (1), CALVENTE V (1)

(1) Facultad de Química Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis (UNSL).
Ejército de los Andes 950. San Luis. Argentina.
papossetto@unsl.edu.ar

La agricultura orgánica es una forma de producción sostenible de alimentos sin la adición de productos químicos, vinculado a la generación de ingresos, la seguridad alimentaria y la mejor calidad de vida de los productores y consumidores. Este sector productivo, con participación mayoritaria en la agricultura familiar, posee contribuciones a la conservación de los bienes comunes naturales, la biodiversidad y la mitigación del cambio climático, entre otras. Con ésta premisa, se estudian y utilizan microorganismos nativos, aprovechando sus capacidades naturales de promover el crecimiento de plantas como así también de controlar a los fitopatógenos. Objetivo: Estudiar el efecto de la bacteria *Kosakonia radicincitans* en la germinación y primeras etapas de crecimiento de lechugas variedad crespa y mantecosa. Se realizaron ensayos de germinación en ambas variedades e índice de vigor. Las semillas fueron inicialmente desinfectadas (hipoclorito de sodio al 1% durante 5 min) y posteriormente enjuagadas con agua destilada estéril (dos veces). Las semillas fueron dispuestas para siembra, en bandejas de plástico descartables conteniendo papel humedecido con agua destilada estéril. Se dispuso para ensayo de un total de 300 semillas, triplicado. El diseño consistió en grupos tratamientos y control, para cada variedad de semilla. Se aplicó a cada semilla en tratamiento un volumen de 20 μ L, de una suspensión conteniendo *Kosakonia radicincitans* (concentración equivalente a 0,5 Mac. Farland). En el control se agregó el mismo volumen de agua destilada estéril. Las semillas fueron cultivadas en oscuridad a temperatura controlada entre 20-22°C durante 7 días. Transcurrido el tiempo fueron cuantificados: a.-) el porcentaje de germinación ($\%G = [(N^\circ \text{ de semillas germinadas}) / (N^\circ \text{ de semillas totales})] \times 100$) y b.-) el índice de vigor ($IV = (\text{promedio largo raíz} + \text{promedio largo hipocótilo}) \times \%G$). La germinación para la variedad crespa fue del 82 % para el tratamiento con la bacteria y del 70 % para el control. Para la variedad mantecosa la germinación fue del 80 % para el tratamiento con el microorganismo y del 71 % para el control. El índice de vigor para la variedad crespa fue 166 con el promotor de crecimiento y 132 para el control, el respectivo para la lechuga mantecosa tratada fue de 168 y 134 para el control. Para ambos tipos de lechugas se observa un aumento significativo en el porcentaje de germinación del 12% y del 9% respectivamente. El estudio del índice de vigor refleja una mejora con respecto al control. La aplicación de una suspensión del microorganismo, incidió favorablemente la germinación de semillas y el crecimiento en las primeras etapas del desarrollo, en los estudios realizados. Los resultados muestran la capacidad del agente activo como promotor del crecimiento vegetal y potencialidades para la formulación de un bioinsumo para la producción de hortalizas.

Financiado por PROICO-UNSL 02-0520.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: Lactuca sativa, agente activo, bioinsumo.



Efecto antagonista de extractos de pétalos de rosas de diversocolor sobre *Listeria innocua*

BAIBUCH SY (1,2,3), SCHELEGUEDA LI (1,3), MALEC LS (2), CAMPOS CA (1,3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
carmen@di.fcen.uba.ar

Los pétalos de rosas representan una importante fuente de compuestos fenólicos, que poseen actividad antioxidante y antimicrobiana. En base a lo comentado, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto antagonista de extractos obtenidos de los pétalos sobre el crecimiento de *Listeria innocua* empleada como subrogante de *Listeria monocytogenes*. Se trabajó con 3 cultivares: Europeana, de coloración roja; Farándole, de coloración naranja y Caprisse, de color rosa. Los pétalos se deshidrataron en corriente de aire a 65 °C y posteriormente se extrajeron con etanol:agua (38:62) a 75 °C durante 30 minutos con asistencia de ultrasonido. Se evaporó el etanol de los extractos a temperatura ambiente en condiciones estériles hasta obtener el 60% del volumen inicial. Para seleccionar el cultivar con mayor actividad, se pusieron en contacto 1,5 ml de cada extracto con 3,5 ml de Caldo Tripticasa Soja (TSB), ajustándose el pH a 6,5. Todos los sistemas se inocularon con 10⁴ UFC/ml de *L. innocua* y se incubaron a 30 °C por 24 horas bajo agitación. Se determinó la población microbiana al inicio y al final de la incubación empleando Agar para Recuento en Placa (APC). Si bien los recuentos de todos los sistemas fueron significativamente menores que los del sistema control (TSB sin extracto e inoculado), el extracto de Europeana presentó la mayor actividad inhibitoria, ya que disminuyó la población de *L. innocua* inoculada hasta niveles menores a 4 UFC/ml. Este último extracto se seleccionó para posteriores ensayos, ya que además de presentar actividad antimicrobiana posee altos valores de actividad antioxidante de acuerdo a trabajos previos. Luego, se evaluó el efecto antilisteria de distintas proporciones del extracto de Europeana a lo largo del tiempo. Los sistemas se formularon como se describió anteriormente, colocando cantidades crecientes de extracto (0,5; 0,75; 1,0 y 1,5 ml) y llevando a volumen final de 5,0 ml con agua destilada estéril. Todos ellos se incubaron a 30 °C, durante 72 horas, bajo agitación. Las muestras se retiraron cada 24 horas y se determinó la población de *L. innocua* realizando recuentos en APC y en agar Palcam. Todas las determinaciones se realizaron por duplicado y los datos se analizaron mediante un ANOVA, seguido por el test de Tukey ($\alpha=0,05$). La muestra con menor cantidad de extracto no presentó efecto antimicrobiano frente a *L. innocua*, mientras que la de mayor proporción inhibió el crecimiento completamente a partir de las 24 horas, presentando un recuento menor a 4 UFC/ml, tanto en APC como en Palcam. En los sistemas con cantidades intermedias de extracto se observó un aumento de la población de *L. innocua* a lo largo del tiempo, pero en menor medida que en el sistema control. Ninguno de los sistemas presentó efecto



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

bactericida y tampoco exhibió flora nativa. Los resultados comentados sugieren que los extractos de pétalos de rosas poseen efecto inhibitorio sobre *L. innocua* y que la magnitud de inhibición depende de la proporción de extracto utilizado en los sistemas, del tiempo de incubación y del cultivar.

Palabras Clave: actividad inhibitoria, sistemas modelo, antimicrobianos naturales, flores.



Evaluación de bacterias autóctonas como iniciadoras de fermentación maloláctica a escala piloto en vinos de una bodeg bonaerense

RIVAS GA (1,2), GUILLADE AC (1), FLORES N (1), NAVARRO M (1), SEMORILE LC (1),
DELFEDERICO L (1)

(1) Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña 352, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, CABA, Buenos Aires, Argentina.

rivasalejandro227@hotmail.com

Argentina es el séptimo productor mundial de vino. Las principales regiones vitivinícolas se ubican a lo largo de la cordillera de Los Andes y en los últimos 20 años se sumaron bodegas y viñedos en las provincias de Buenos Aires, San Luis, Entre Ríos, Misiones, Córdoba y Santiago del Estero, aportando nuevo valor cultural y económico. El proceso de vinificación es complejo e implica un conjunto de biotransformaciones que convierten el mosto en vino. La fermentación maloláctica (FML), conducida por bacterias lácticas (BAL), es sustancial para modificar el aroma del vino y mejorar la sensación en boca, mediante la producción de compuestos aromáticos activos; contribuir a la estabilidad microbiana, por eliminación de los nutrientes disponibles; y reducir la acidez vínica, por conversión del ácido L-málico en ácido L-láctico. Los iniciadores malolácticos formulados con cepas nativas de una región vitivinícola representan una herramienta biotecnológica de control del proceso, que respeta la tipicidad del terroir y potencia la expresión de las características organolépticas distintivas de los vinos regionales (terroir). En este trabajo se aislaron, identificaron y tipificaron cepas de BAL nativas de vinos Malbec elaborados en la bodega Saldungaray (SO Provincia Buenos Aires, región vitivinícola reemergente). Con las mismas se formuló un iniciador de FML, que se evaluó en una fermentación a escala piloto realizada en la bodega, y se comparó con iniciadores formulados con cepas nativas patagónicas. Los 3 iniciadores empleados fueron: 1- *Lactiplantibacillus plantarum* (H1bis) y *Oenococcus oeni* (S1) (cepas bonaerenses); 2- *L. plantarum* (lp11 (cepa patagónica); y 3- blend de *L. plantarum* lp11 con *O. oeni* oe19 (cepas patagónicas). Cada iniciador se inoculó al final de la fermentación alcohólica, en un tanque de 50 L (107 UFC/mL final para cada tanque) y, en cada caso se mantuvo un tanque no inoculado como control. El seguimiento del proceso se realizó a lo largo del tiempo para cada tanque y control, por recuento de viables en medios agar MRS y MLO; y por estimación de la concentración de ácido L-málico (g/L; método enzimático L-Malic acid BioSystems). Los recuentos iniciaron en el orden de 106 UFC/mL (MRS y MLO) para los tanques inoculados, decayendo en el tiempo hasta 104 y 105 UFC/mL, respectivamente. Para los controles, sólo se obtuvieron recuentos en MLO hacia el final del proceso (104 UFC/mL). La concentración de ácido málico al inicio del proceso fue de 1.88g/L. Solamente en el tanque inoculado con cepas bonaerenses la FML fue completa (0.16g/L de ácido málico en el tanque inoculado al final del proceso; control: 1.13g/L de ácido málico). No se observó consumo de ácido L-málico en ninguno de los controles durante la FML. En el tanque inoculado con las cepas autóctonas bonaerenses, se analizó la implantación de las cepas



inoculadas por RAPD-PCR, confirmando la presencia de las mismas. Se puede concluir que las cepas autóctonas bonaerenses mostraron capacidad de implantarse en el vino Malbec y de realizar una FML exitosa. Y que las cepas patagónicas no lograron liderar el proceso fermentativo en las condiciones empleadas, sugiriendo su deficiente adaptación a la matriz de estos vinos. Este trabajo evidenció la conveniencia de emplear iniciadores formulados con cepas nativas de la propia región vitivinícola, y muestra que el iniciador maloláctico nativo bonaerense puede resultar una buena herramienta de transferencia tecnológica.

Palabras Clave: BAL, vinificación, Malbec, iniciadores nativos, terroir.



Evaluación del efecto del suplemento con fosfato de diamonio sobre fermentaciones de *Saccharomyces uvarum* NPCC 1420

BLAMEY PF (1,2), BONGIOVANI NS (1,2), ROCHA PARRA AF (1,2), COLETTO MM (1,2), LOPES CA(3),
VOGET C (4)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (2) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CONICET-UNRN), Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (3) Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN, CONICET-UNCo), Neuquén, Argentina.
- (4) CINDEFI-CONICET CCT-La Plata-UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
nbongiovani@unrn.edu.ar

En los últimos años, el uso de levaduras autóctonas en la fermentación de jugos de manzana se ha reportado como una alternativa interesante en la producción de sidras, ya que les otorgan a los productos características propias de cada región generando una impronta distintiva. En el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, se han realizado importantes aportes con respecto al empleo de cepas nativas, especialmente de *Saccharomyces uvarum*. Por otra parte, el nitrógeno es un nutriente clave para el crecimiento de las levaduras y los bajos contenidos de éste en el jugo de manzana pueden ocasionar paradas de fermentación. Así, una de las prácticas comunes es la suplementación con fosfato de diamonio (DAP). El objetivo del presente trabajo fue comparar fermentaciones de *S. uvarum* NPCC1420 y una cepa comercial de *S. cerevisiae* en jugo de la variedad Granny Smith bajo tres condiciones de DAP suplementado: 1) sin agregado [DAP-]; 2) baja concentración (50 mg.L⁻¹, [DAP+]) y 3) con alta concentración (250 mg.L⁻¹, [DAP++]). El jugo (13 °Brix, °Bx) se obtuvo empleando la línea de elaboración de bebidas fermentadas de la UNRN. La cepa de *S. uvarum* NPCC1420 pertenece a la Colección de Cultivos NPCC del instituto PROBIEN (CONICET-UNCo) y fue aislada de sidras regionales y seleccionada en ensayos previos. Las fermentaciones se iniciaron con un inóculo de 2x10⁶ cel.mL⁻¹ y se llevaron a cabo a 20°C en Erlenmeyer de 27 L. El comportamiento cinético se evaluó mediante recuentos al microscopio y evolución de °Bx. Se determinó el contenido de etanol de los caldos en el último día de fermentación. Las experiencias se realizaron por duplicado. Las fermentaciones de *S. cerevisiae* y *S. uvarum* con [DAP-] y [DAP++] finalizaron a los 6 días, mientras que con agregado de [DAP+], a los 8 días. *S. uvarum* mostró las densidades celulares más altas bajo [DAP++] y [DAP-] (1,6x10⁹ cel.mL⁻¹), con una fase exponencial de crecimiento de 2 y 3 días, respectivamente. Con agregado de [DAP+], la fase exponencial de crecimiento fue de 3 días, pero se alcanzaron densidades celulares significativamente más bajas (ca. 8x10⁸ cel.mL⁻¹). En *S. cerevisiae* se observó una tendencia similar en cuanto a la duración de la fase exponencial tanto bajo [DAP++] como [DAP-]. Sin embargo, en ambos casos se alcanzaron densidades celulares significativamente más bajas que las observadas en *S. uvarum*. Con respecto a la evolución de °Bx, *S. cerevisiae* y *S. uvarum* mostraron una mayor disminución bajo [DAP++] (1,3 y 1,4 °Bx.d⁻¹, respectivamente), comparado con [DAP-] (0,88 °Bx.d⁻¹) para ambas especies. Por otra parte, tanto *S. cerevisiae* como *S. uvarum* mostraron un contenido de



etanol más alto (7% v/v) bajo [DAP+] comparado con un 6% y 5%, para [DAP-] y [DAP++], respectivamente, en ambas especies. Los resultados obtenidos indican que el agregado DAP en alta concentración permitió una tasa de consumo de azúcares más alta en *S. uvarum* indicando que para esta cepa la suplementación ocasionó un crecimiento más vigoroso y una fase exponencial más corta. Sin embargo, los contenidos de etanol más altos para esta cepa se obtuvieron en las fermentaciones con menor cantidad de DAP suplementado.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado con el proyecto PI UNRN 40-A-793 otorgado por la UNRN.

Palabras Clave: Levaduras norpatagónicas, Nitrógeno, Azúcares, mostode frutas.



Sobrevida de probiótico comercial en embutido crudo curado, cony sin agregado de sustancia prebiótica

ALEU G (1), ZOGBI AP (1), VICO JP (1), ROSMINI MR (2), AGUERO NL (2), PÉREZ-ÁLVAREZ JA (3)

- (1) IRNASUS-CONICET - Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (3) IPOA, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO) de la Universidad Miguel Hernández, Orihuela, Alicante, España.

galeu@ucc.edu.ar

Una nueva tendencia en alimentos funcionales, es la unión en un mismo producto, de un microorganismo probiótico y un prebiótico específico. Esta combinación tiene por objetivo obtener un beneficio a nivel intestinal en el consumidor o la supervivencia del probiótico durante la vida útil del mismo. El objetivo de este trabajo fue estudiar la viabilidad del probiótico *Lactobacillus rhamnosus* en un embutido crudo curado, desde la elaboración hasta el fin de la vida útil, en formulaciones con/sin inulina. La formulación fue preparada con carne porcina, vacuna y tocino (42:42:16), aditivos y especias comerciales. El proceso involucró: picado (12 mm); adición de aditivos/especias; amasado/reposo; embutido en tripa natural (40mm); atado (manual con hilo cada 250 mm) escurrido (6h/10°C); estufado (48h/26- 28°C/90%HR); secado/maduración (11d/18-20°C/80%HR). El producto incorporó cultivo starter comercial (F1-Hansen®) y cultivo probiótico comercial *Lactobacillus rhamnosus*-R0011® (Lallemand® Canadá). El factor problema fue la incorporación de Inulina (In) estándar (DP: 23 100% HP Orafti-Group®, Bélgica), a dos niveles: In1,5% e In0,0%. Para el análisis estadístico se utilizó el programa INFostat-2011. Se realizaron determinaciones microbiológicas al inicio de la prueba (D0), al finalizar la maduración (D11) y al fin de la vida útil del producto (D58), utilizando los medios Manitol Salado Agar (MSA) para recuento de *Micrococcus*; agar de Man, Rogosa y Sharpe (MRS) para bacterias acidolácticas y agar LAMVAB, como medio selectivo para *L. rhamnosus*. Los valores para el MSADO para el pastón como situación inicial fueron de 4,45 Log10UFC/g, incrementando a 6-8 Log10UFC/g (MSAD11), para luego disminuir hacia el fin de la vida útil por la acidificación y la disminución del contenido de oxígeno, no siendo afectados por el factor In. Los valores de MRSD0 aumentan en la maduración (MRSD11), para disminuir hacia el fin de la vida útil (MRSD58) en un rango de 7-8 Log10UFC/g, no encontrando diferencias significativas para In0,0% e In1,5%. En LAMVABD0 se observaron valores de 5 Log10UFC/g, presentando en todos los tratamientos un aumento hacia el D11, siendo significativamente mayor en los tratamientos que conjugaron el agregado de probiótico y fibra. Si bien el tratamiento In0,0% inicialmente presentó altos valores para LAMVABD11, el mismo disminuyó significativamente al final de la vida útil (LAMVABD58), por la falta de inulina. Así, en el recuento para LAMVABD58 se puede observar que la diferencia está dada por el agregado de inulina (In1,5%), justificando su uso como prebiótico, a fin de mantener viable a los cultivos probióticos. Por lo anterior se concluye que, en este trabajo, el agregado del prebiótico inulina en un embutido crudo curado garantizó la viabilidad del cultivo probiótico *L. rhamnosus* durante todo el proceso, hasta el fin de la vida útil.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Agradecimiento: A la Red CYTED HEALTHY MEAT (119RT0568) - Red Iberoamericana Productos Cárnicos Más saludables.

Palabras Claves: salame, vida útil, inulina, *L. rhamnosus*, simbiótico.



Viabilidad de *Zygosaccharomyces bailii* durante el almacenamiento de un alimento fermentado a base de akusai yalga-marina suplementado con natamicina

PARADA RB (1,2), GLIEMMO MF (3,4), VALLEJO M (1), MARGUET ER (1), CAMPOS CA (3,4)

- (1) Laboratorio de Biotecnología Bacteriana. Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud. Sede Trelew. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Chubut, Argentina.
 - (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de la República Argentina.
 - (3) Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
 - (4) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos, Buenos Aires, Argentina.
- parada.ro91@gmail.com

Las fermentaciones vegetales son realizadas por bacterias lácticas (BL), que producen elevadas concentraciones de ácidos orgánicos y metabolitos que permiten la prolongación de la vida útil y seguridad de los alimentos. No obstante, un problema frecuente en estos productos no pasteurizados es el deterioro causado por el crecimiento de levaduras y hongos durante su almacenamiento. Entre las especies de *Zygosaccharomyces*, *Z. bailii* es la que mayores pérdidas ocasiona en la industria alimentaria, como consecuencia de su amplia resistencia a condiciones medioambientales adversas. El objetivo de este estudio fue evaluar la viabilidad de *Z. bailii* en un producto fermentado de akusai (*Brassica rapa* L. var. *Glabra* Regel) y alga marina (*Undaria pinnatifida*) en presencia de diferentes niveles de natamicina. La matriz a fermentar consistió en una mezcla de akusai (80% m/m) cortado en tiras de 0,5 mm espesor, láminas de algas procesadas (20% m/m) y NaCl (3% m/m). Luego de realizar un tratamiento térmico (120°C, 3 min), la matriz se inoculó (104 UFC/g) en una primera etapa con las cepas *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *Jonggajib kimchii* RBTw1.1 y *L. mesenteroides* ssp. *dextranicum* RBTw100. Luego de 3 días a 18°C, se inoculó con las cepas *Lactobacillus plantarum* AKTw180, *L. plantarum* ssp. *Argentoratensis* RBTw102 y *L. pentosus* AKTw332, y se continuó fermentando durante 27 días a 18°C. Se monitoreó el pH y las BL durante el proceso. El fermento se dividió en un sistema control y en tres sistemas diferentes (S1, S2 y S3) inoculados con la cepa *Z. bailii* NRRL-7256 (104 UFC/g). Además, S2 y S3 se suplementaron con 7 ppm y 15 ppm de natamicina, respectivamente. Los sistemas se incubaron durante 50 días a 5°C. Se realizaron recuentos de levaduras, BL y coliformes a los 0, 7, 14, 28 y 50 días. Al finalizar la fermentación se registró un pH de 3,68 ± 0,06 y se obtuvo un recuento de BL de 6,0 ± 0,1 log UFC/g. Este disminuyó en 4 ciclos-log durante el almacenamiento a 5°C, sin diferencias entre los sistemas ($p > 0,05$). No se detectó crecimiento de coliformes durante el almacenamiento. El crecimiento de la levadura se redujo durante el almacenamiento en todos los sistemas. En S1 la reducción fue significativa a partir de los 14 días, alcanzando un descenso final de 1 ciclo-log. Mientras que, en S2 y S3 se alcanzó un descenso significativo a partir de los 7 días, mostrando una caída final de 2 y 3 ciclos-log, respectivamente. Al final del almacenamiento, el menor crecimiento se observó en el sistema con mayor nivel de natamicina, el cual alcanzó una población final < 10 UFC/g.



Además, este sistema mostró una menor viabilidad de *Z. bailii* con respecto al S1 ($p \leq 0,05$) durante todo el periodo de almacenamiento. Se concluye que el alimento fermentado tuvo un efecto inhibitorio leve sobre el desarrollo de *Z. bailii*, mientras que el mayor nivel de natamicina utilizado produjo una reducción significativa de la población, siendo éste un factor de estrés adicional para asegurar la estabilidad microbiológica del producto.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por: i) el MINCYT (FONCYT-PICT-2019-01348), ii) la UBA (20020170100065BA) y iii) el CONICET (11220200100114CO).

Palabras Clave: fermentación controlada; bacterias lácticas; deterioro de alimentos.



Evaluación de inoculantes en ensilados de hojas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) de Formosa

LEGUIZAMÓN AJ (1), ROMPATO KM (1), AUDISIO MC (2)

- (1) Laboratorio de Investigación en Microbiología y Alimentos-Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Formosa, Av. Gobernador Gutnisky 3200, Formosa, Formosa, Argentina.
- (2) INIQUI-CONICET. Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
alejandroleguiz@gmail.com

La mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) es un importante cultivo a nivel mundial, sus hojas son ricas en proteínas, minerales y vitaminas. Sin embargo, este potencial nutricional se encuentra opacado debido a la presencia de cianoglucósidos, fitatos y taninos siendo los primeros los más tóxicos. Diversos autores han reportado sobre el uso de la técnica de ensilado con la finalidad de disminuir los cianoglucósidos, además de conservar este material vegetal para alimentar a los animales en las épocas donde escasean los pastos verdes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de microorganismos inoculantes en la disminución de los cianoglucósidos en ensilados de hojas de mandioca cultivadas en la provincia de Formosa. Para ello, se elaboraron por triplicado microsilos de 90-100 g de capacidad en bolsas pequeñas de polietileno de hojas de mandioca de la variedad pomberí, se realizó una suplementación de 10% (p/p) de harina de raíz de mandioca. Los inoculantes evaluados fueron, *Bacillus pumilus*, *Lactiplantibacillus plantarum* (T1) y una combinación de *L. plantarum* y *Weissella confusa* (T2), aislados previamente a partir de muestras de diferentes partes de este vegetal. Los microorganismos fueron activados overnight en caldos específicos para cada género. En una primera instancia se inoculó *B. pumilus* a la mezcla a ensilar y se incubó durante 24 h a temperatura ambiente; posteriormente se dividieron las muestras y se inocularon con T1 y T2; los silos empleados como controles no fueron inoculados. A continuación, se almacenaron a temperatura ambiente y se tomaron muestras a los 7, 14 y 28 días. Se evaluaron la variación del pH, el recuento de hongos y levaduras y la concentración de cianoglucósidos. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de comparación de medias mediante el test de Tukey empleando el paquete estadístico Infostat®. Como resultado, se observó una disminución en los valores de pH tanto en los controles como en los T1 y T2 siendo este último el que presentó un menor valor a los 28 días de incubación. En el caso de los recuentos de hongos los controles se ubicaron en el orden de los 4 log UFC/g durante todo el ensayo, los T1 y T2 no presentaron desarrollo fúngico a los días 7 y 14 y a los 28 se obtuvieron valores de 2 log UFC/g para ambos casos. En la concentración de cianoglucósidos, se observó una disminución en todos los tiempos evaluados tanto en los controles como los T1 y T2, alcanzando una reducción de más del 98% de HCN a los 28 días. Se concluye en que el ensilaje con inoculantes es una técnica adecuada para la conservación de este vegetal ya que presentó un descenso rápido de los valores de pH, con bajo desarrollo fúngico, además de lograr una disminución de compuestos tóxicos como son los cianoglucósidos, lo que lo haría adecuado como una alternativa para poder ser empleado en alimentación animal.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: cianoglucósidos, silos, conservación, Bacillus.



Actividad antifúngica de extractos del género Justicia sobre hongos causantes de podredumbre de la mazorca

SANCHEZ MATIAS MH (1), JIMÉNEZ CM (1), GÓMEZ AA (1), ARISTIMUÑO FICOSECO ME (1), SAMPIETRO DA (1)

(1) Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Ayacucho471, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

sanchezmatiasmariana@gmail.com

Fusarium graminearum y *Fusarium verticillioides* son importantes agentes etiológicos de podredumbres de mazorca en el NOA. Ellos reducen el rendimiento en granos y los contaminan con micotoxinas tóxicas para humanos y animales. El control químico es una de las estrategias empleadas en el manejo de estos hongos a campo y durante el almacenamiento de los granos. Actualmente se requieren moléculas alternativas a los agentes antifúngicos existentes. Metabolitos secundarios producidos por plantas del género *Justicia* (Acanthaceae) nativas del norte argentino podrían brindar soluciones a estos problemas. Especies de *Justicia* de otras partes del mundo demostraron contener compuestos fenólicos antifúngicos tanto sobre hongos levaduriformes como filamentosos. El objetivo de este trabajo fue identificar *in vitro* extractos del género *Justicia* nativas del norte argentino con actividad antifúngica sobre *F. graminearum* y *F. verticillioides*, y aislar principios activos responsables. Hojas y tallos de *Justicia xylosteoides*, *Justicia tweediana*, *Justicia jujuyensis*, *Justicia goudotii* y *Justicia lilloi* se colectaron en las provincias de Salta y Tucumán. Las hojas y los tallos se separaron, y luego se secaron y pulverizaron. Los polvos se extrajeron secuencialmente con diclorometano, acetato de etilo y metanol. Los extractos orgánicos se evaporaron a sequedad, y se ensayaron mediante método de difusión desde disco, en dosis de 2 mg materia seca/disco. Se prepararon céspedes fúngicos por extensión de 50 μ L de 10³ esporas/ml en cajas de Petri con medio YES (extracto levadura-sacarosa-agar), que se incubaron en oscuridad durante 72 hs a 25°C. De los 30 extractos ensayados, solo 4 generaron halos de inhibición. Todos pertenecían a *J. xylosteoides* y afectaron a *F. graminearum* (extractos diclorometano foliar, acetato de etilo foliar y caulinar, y metanólico foliar) y a *F. verticillioides* (extractos metanólicos caulinar y foliar). El extracto foliar diclorometano se sometió a cromatografía en minicolumna en silicagel eluida con cloroformo y cloroformo: metanol, 99:1 (v/v). Análisis en cromatografía en capa fina (CCF) y bioautográficos en medio semilíquido Epm (extracto de malta-peptona-sacarosa-agar) de las fracciones recuperadas indicaron la presencia de tres constituyentes antifúngicos sobre *F. graminearum*, que en los bioautogramas presentaron relaciones de frente 0,36, 0,60 y 0,90. Se continuará trabajando en el aislamiento e identificación de estos constituyentes antifúngicos.

Palabras Clave: *Fusarium graminearum*, *Justicia xylosteoides*, metabolitos secundarios.



Estudios microbiológicos de productos alimenticios crudos comercializados en la localidad de Volcán (Jujuy)

RÍOS FC (1), ALUSTIZA ME (1), HUARACHI SF (1), BRAJEDA S (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Alberdi n° 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

marixaalustiza@gmail.com

Para que un producto alimenticio se ponga a la venta para su consumo, debe cumplir con ciertas exigencias que establece la legislación nacional. Dentro de esos requisitos están los análisis microbiológicos, los cuales se realizan sobre alimentos que pueden estar crudos o cocidos y también se realiza un control de la presencia de microorganismos en las manos de los manipuladores, equipos, utensilios usados y en el sector de elaboración de los alimentos, con la finalidad de asegurar su inocuidad cuando son puestos a la venta. Determinar la carga microbiana de un alimento o la presencia de bacterias patógenas, resulta importante, porque de acuerdo a los resultados obtenidos, podremos saber si se cumplen o no con los estándares microbiológicos establecidos en el Código Alimentario Argentino. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad microbiológica de comercios como carnicerías, restaurantes y vendedores ambulantes, con la finalidad de muestrear distintos alimentos que ahí se elaboran o se usan como materia prima en el preparado de diversas comidas, para determinar si cumplen con ciertos requisitos microbiológicos. Las muestras se recolectaron en recipientes estériles y posteriormente se transportaron bajo condiciones de refrigeración al laboratorio de investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, para su estudio. Las técnicas usadas en los análisis, se realizaron mediante métodos oficiales establecidos por la ICMSF; para determinar el recuento de bacterias aerobias mesófilas, se utilizó Agar recuento en placa, Agar MacConkey para coliformes totales y para *Staphylococcus aureus* se usó Agar manitol salado; las placas se llevaron a estufa de cultivo a 37 °C durante 24 horas. En cuanto a los resultados de alimentos elaborados, se obtuvieron los siguientes valores promedios: para bacterias aerobias mesófilas fue $9,2 \times 10^7$ UFC/g; coliformes totales fue $6,8 \times 10^6$ UFC/g y la presencia de *S. aureus* en todos los alimentos muestreados. Estos resultados son similares a los realizados en otros trabajos en Argentina, que hacen referencia a que estos productos muestreados tienen una excesiva manipulación, pudiendo producirse una contaminación cruzada y otro factor a tener en cuenta son las deficientes condiciones de higiene en el lugar de trabajo. De los resultados obtenidos, es necesario informar y capacitar a los comerciantes y elaboradores de alimentos de esta localidad sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que son una herramienta importante en la prevención de enfermedades de origen alimentario.

Palabras Clave: alimentos, manipulación, contaminación, higiene, capacitación.



Potencial de extracto de *Larrea divaricata* como fitosanitario para el control de especies de *Fusarium* patógenas de maíz y trigo

JIMÉNEZ CM (1), SANCHEZ MATÍAS MH (1), GÓMEZ AA (1), SGARIGLIA MA (1), SOBERÓN JR (1), SAMPIETRO DA (1)

(1) Cátedra de Fitoquímica, Instituto de Estudios Farmacológicos, UNT, Ayacucho 471, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

mari_jimenez81@hotmail.com

Especies de *Fusarium*, especialmente *Fusarium verticillioides* y *Fusarium graminearum*, producen enfermedades en cereales, reduciendo el rendimiento de la cosecha. Estos patógenos, además, contaminan los granos con toxinas que al consumirse afectan la salud humana y animal, atentando contra la seguridad alimentaria nacional y restringiendo la producción local hacia mercados externos. Los controles químicos actualmente aplicados para controlar estos patógenos presentan eficacia limitada, y riesgos para el medioambiente. Es necesario, por lo tanto, el desarrollo de antifúngicos que controlen a *Fusarium* sin efectos deletéreos sobre el cultivo y el ambiente en general. En investigaciones previas demostramos que el extracto etanólico de *Larrea divaricata* (ELD) redujo significativamente el desarrollo de especies de *Fusarium* aisladas de granos de maíz y trigo. Objetivos: Determinar la fitotoxicidad y la genotoxicidad del extracto etanólico de partes aéreas de *L. divaricata*, y calcular el índice de selectividad antifúngica del mismo en base a dosis activas sobre *F. graminearum sensu stricto* y *F. verticillioides*. Resultados: El ELD fue obtenido con un rendimiento de 36% p/p. Mediante el ensayo de toxicidad de *Allium cepa* se determinó que ELD presentó una concentración inhibitoria de la longitud radicular 50 (CILr50) igual a 945 ppm, correspondiendo a una toxicidad 4 veces menor que el control positivo (CILr50 de K₂Cr₂O₇= 225 ppm). Dosis de extracto iguales o inferiores a 500 ppm no generaron reducciones en la longitud radicular, ni evidencias de aberraciones cromosómicas en el análisis microscópico. La CILr50 de ELD es varias veces superior a las concentraciones inhibitorias del 50% del crecimiento micelial (CI50) de este mismo extracto sobre *F. graminearum sensu stricto* (CI50=120 ppm) y *F. verticillioides* (CI50=190 ppm), obteniéndose así, índices de selectividad (IS) iguales a 7,87 y 4,97, respectivamente. Discusión: Los valores de IS calculados mediante la relación CILr50/CI50, indican que el extracto presenta una bioactividad selectivamente antifúngica, sin generar efectos adversos en células vegetales como la de *Allium cepa* en las dosis activas sobre los patógenos fúngicos. Conclusión: El ELD no generó efectos tóxicos ni genotóxicos en las concentraciones que fueron tóxicas sobre *Fusarium*, presentando alto potencial en su uso como fitosanitario. Estudios posteriores se orientarán hacia la purificación y elucidación estructural de las moléculas bioactivas responsables.

Palabras claves: extracto etanólico, fitotoxicidad, genotoxicidad, índice de selectividad, *Fusarium*.



Evaluación in situ de la combinación de un extracto de vinal con preservantes alimentarios sobre la flora natural de alimento avícola

GÓMEZ AA (1), SANCHEZ MATIAS MH (1), JIMÉNEZ CM (1), BUENO DJ (2), SAMPIETRO DA (1)

- (1) LABIFITO. FBQF UNT. Ayacucho 471, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. CP: 4000
(2) INTA EEA Concepción del Uruguay- Concepción del Uruguay-Entre Ríos, Argentina. CP: 3260
analiagomez_3@hotmail.com

La producción aviar es una actividad importante del sector agropecuario argentino. Uno de los problemas existentes en los alimentos destinados a aves es la presencia de microbios que modifican características nutricionales y organolépticas, a veces contaminando los alimentos con sustancias capaces de generar intoxicaciones como es el caso de las aflatoxinas producidas por *Aspergillus*. Para evitar estos problemas se utilizan preservantes como sorbato de potasio que presenta la desventaja de ser fungistáticos y a concentraciones elevadas puede estimular la producción de aflatoxinas. El uso intensivo de sorbato de potasio en alimentos hace deseable la incorporación al mercado de nuevos aditivos antimicrobianos. Anteriormente demostramos que partes aéreas de vinal (*Prosopis ruscifolia*) posee metabolitos antimicrobianos solubles en alcoholes y se estudió in-vitro el efecto conjunto del extracto etanólico de partes aéreas de vinal con sorbato de potasio (ETOHSP) mediante cálculo de CIF (concentración inhibitoria fraccionada) e ICIF (Índice de concentración inhibitoria fraccionada) lo que nos permitió determinar que el extracto etanólico de partes aéreas de vinal era capaz de sinergizar la acción del sorbato de potasio, reduciendo hasta 18 veces la cantidad de sorbato de potasio requerida para inhibir el crecimiento de *Aspergillus*. Teniendo esto en consideración, en este trabajo se investigó el efecto antimicrobiano in-situ de ETOHSP sobre la flora natural (hongos, bacterias y levaduras) de alimento iniciador para pollo. Se colocaron cantidades equivalentes a las CIF determinada en conjunto de cada uno de los componentes de ETOHSP en frascos de vidrio con 50 g de alimento a los cuales se les ajustó la a_w a 0,90 (condiciones ideales de crecimiento microbiano) y se dejó incubar a 30°C. Se lo dejó en incubadora durante 28 días. Cada 7 días se tomaron muestras de 2 g para el análisis de la carga microbiana (hongos, bacterias y levaduras). Se realizaron diluciones sucesivas y se sembraron en placas de Petri con medio malta peptona agar y se dejó incubar a 30 °C durante 72 hs. Se realizó la determinación de la carga microbiana mediante la determinación de la cantidad de UFC/mL. Los resultados indican que ETOHSP fue capaz de reducir la carga microbiana natural de alimento iniciador para pollo hasta 99,9% a los 7 días, 99,8% a los 14 días y 99,6 % a los 21 días. Esta mezcla sería una alternativa al sorbato de potasio, brindando una alternativa más efectiva e inocua para la preservación de alimento para pollo protegiéndolo de *Aspergillus* y otros microorganismos causantes del deterioro nutricional y organoléptico de alimento para pollo. Continuaremos con el desarrollo del formulado aplicado.

Palabras claves: *Prosopis*, *Aspergillus*, avícola, conservantes.



Uso de lacasas fúngicas para la reducción de fumonisinas yaflatoxinas

BOSSA M (1), ALANIZ ZANON MS (1), CHULZE SN (1), CHIOTTA ML (1)

(1) Instituto de Investigación en Micología y Micotoxicología (IMICO), CONICET-UNRC, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Argentina – Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36, Km 601, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

mchiotta@exa.unrc.edu.ar

Un problema fitosanitario en cereales, principalmente en maíz y trigo, es la contaminación fúngica principalmente con especies de los géneros *Fusarium* y *Aspergillus*, con la posible contaminación con fumonisinas (FBs) y aflatoxinas (AFBs). Una estrategia para reducir los niveles de contaminación con micotoxinas es el uso de microorganismos o enzimas capaces de metabolizar, destruir o desactivar dichas micotoxinas. Las lacasas son un grupo interesante de enzimas multicobre con capacidad biocatalizadora, muy útiles para su aplicación en varios procesos biotecnológicos, incluida la industria alimentaria. Particularmente las lacasas provenientes de hongos causantes de la podredumbre blanca han sido propuestas para la biotransformación de micotoxinas. En el presente trabajo se evaluó in vitro la efectividad de diferentes lacasas fúngicas para reducir los niveles de fumonisina B1 (FB1) y aflatoxina B1 (AFB1). Se evaluó la producción de lacasas por cepas del Phylum Basidiomycota provenientes de la colección de cultivos del Instituto de Investigación en Micología y Micotoxicología (IMICO). Se seleccionaron 11 cepas productoras de lacasas, las cuales mostraron valores de actividad enzimática que variaron entre 4 y 202 UI/mL a los 7 días de incubación, y entre 56 y 757 UI/mL a los 14 días. Para los ensayos de decontaminación se utilizó una concentración de 1 µg/mL de micotoxina y concentraciones de 5, 10, 15 y 20 UI/mL de lacasas contenidas en extractos enzimáticos. La mayoría de los extractos fueron capaces de reducir FB1 y AFB1, siendo el 27,6% y 28,5%, los mayores porcentajes de reducción obtenidos, respectivamente. Los extractos obtenidos de 4 cepas fueron capaces de reducir tanto FB1 como AFB1. Los mayores porcentajes de reducción de FB1 y AFB1 se obtuvieron de 2 extractos enzimáticos diferentes a una concentración de lacasas de 20 UI/mL. El presente estudio permitiría seleccionar cepas fúngicas productoras de lacasas con potencial de reducir FBs y AFs. Estos resultados contribuyen al desarrollo de una estrategia eco-amigable para reducir la contaminación con micotoxinas en alimentos a base de cereales. Actualmente, se están llevando a cabo estudios para determinar si los productos obtenidos posteriores a la decontaminación de estas micotoxinas son tóxicos y/o mutagénicos.

Palabras Claves: enzimas fúngicas, micotoxinas, decontaminación, alimentos.



Aislamiento de bacterias lácticas fructofílicas de la miel de abejas sin aguijón

LAUTHARTE TE (1,2), SEUFERT CR (1), RAMALLO LA (2), VIGNOLO GM (3), DALLAGNOL AM (1,2)

- (1) Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN, UNaM), Ruta 12, Km 7,5, Posadas, CP 3300, Misiones, Argentina.
- (2) Instituto de Materiales de Misiones (IMaM, UNaM-CONICET), Felix de Azara 1552, Posadas, CP 3300, Misiones, Argentina.
- (3) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA, CONICET). Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, CP 4000, Tucumán, Argentina.

tamaralautha@gmail.com

La miel es un alimento rico en fructosa por lo cual representa el nicho ecológico de numerosas bacterias lácticas (BL), especialmente fructofílicas. Estas bacterias tienen una potencial aplicación como agentes de control biológico en el procesamiento de alimentos ricos en fructosa, como las frutas. El aislamiento y selección de cepas autóctonas procedentes de nichos poco explorados posibilita la detección de cepas nuevas con propiedades mejoradas. El objetivo de este trabajo fue aislar bacterias lácticas de la miel de abejas nativas sin aguijón (ANSA) de la Provincia de Misiones y detectar la presencia de cepas fructofílicas. Se analizaron muestras de miel de *Tetragonisca fiebrigi* (yateí, n=11), *Melipona quadrifasciata quadrifasciata* (mandazaia, n=6) y *Scaptotrigona aff. póstica* (tobuna n=3), extraídas en 2021 en distintas épocas del año (enero, agosto y noviembre). Las mieles obtenidas por succión con jeringas estériles in situ, fueron diluidas (10⁻¹ - 10⁻⁴) y sembradas en agar MRS suplementado con fructosa (20 g/L) y L-cisteína (1 g/L) (MRSFC). Las placas fueron incubadas en aerobiosis a 30°C por 24-72 h. Se realizó el recuento de bacterias totales y aislamiento de morfo-tipos compatibles con bacterias lácticas en MRSFC. Se realizó el test de Catalasa, coloración de Gramy crecimiento en caldos específicos para la detección de cepas fructofílicas (fructose (FYP) - glucose (GYP) yeast extract polypetone). Los recuentos en miel de yateí oscilaron entre 3.83-4.58 log CFU/g sin diferencias significativas entre los períodos de cosecha. A diferencia, las mieles de mandazaia y tobuna variaron ($p < 0.05$) con respecto a la época del año observándose un aumento significativo en noviembre ($6,85 \pm 0,21$ y $5,74 \pm 0,37$ log CFU/g, respectivamente). Se aislaron 169 morfotipos compatibles con BL, 107 de miel de yateí, 46 de mandazaia y 16 de tobuna. Se analizó la proporción de cepas catalasa positiva (CP, no-BL), catalasa negativa (CN, probable BL) y cepas que no desarrollaron (ND) luego del primer repique. La proporción CP/CN/ND (%) fue significativamente diferente entre las tres especies: yateí (68/25/4, %), mandazaia (22/24/54, %) y tobuna (6/81/13, %). Con respecto a las cepas fructofílicas, se observó un alto porcentaje en yateí (81%) y una baja representación en mandazaia y tobuna (9 y 8 %, respectivamente). Estos resultados preliminares indican la presencia de BL fructofílicas autóctonas en la miel de ANSA de Misiones y sugieren que la miel de yateí podría ser la más diversa en ese sentido. Sin embargo, la detección de numerosas cepas ND en mandazaia sugiere la presencia de una microbiota dominante específica de especie.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras clave: yateí, mandazaia, tobuna, recuento de bacterias, análisis bioquímicos.



Evaluación del crecimiento de *Lactobacillus* spp. y mesófilos totales en un producto fermentado a base de quinoa

BORDONI A (1), ROSSETTI L (1, 2), DESCALZO A (1, 2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina.
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTeSAS)
UEDD INTA-CONICET
bordoni.antonella@inta.gob.ar

Se elaboró un producto fermentado “estilo yogurt” con *Chenopodium quinoa* (quinoa) y kéfir de leche obtenido en dietética y proliferado a temperatura ambiente con leche entera bobina. Se evaluó el crecimiento de *Lactobacillus* spp. y mesófilos totales provenientes del kéfir mediante la fermentación semisólida sobre un sustrato a base de quinoa y agua obtenido por molienda húmeda, filtrado y pasteurizado previamente. Para la obtención de la bebida se mezclaron 70 gramos del sustrato a base de quinoa y 10 gramos de kéfir proliferado, y se fermentó la misma a dos temperaturas, 25°C y 37°C. Se tomaron muestras en tres tiempos, siendo t₀ tiempo inicial de inoculación, t₁ y t₂ ,8 horas y 24 horas post fermentación respectivamente. Las bacterias se determinaron por recuento de UFC/ml en profundidad con MRS agar para *Lactobacillus* spp. y PCA agar para los mesófilos totales, las cuales fueron incubadas a 37°C por 48 horas en estufa con recirculación de aire. Se obtuvo una curva de crecimiento básica para este producto fermentado tanto para *Lactobacillus* spp. como para mesófilos totales. Como medida adicional, se evaluó también el pH de la mezcla pre y post fermentación, para ambas temperaturas. El crecimiento de lactobacilos presentó parámetros cinéticos diferentes para las dos temperaturas ensayadas, llegando al mismo recuento de bacterias viables a las 24 horas, con 4,98e+07 UFC/ml a 25°C y 3,39e+07 UFC/ml a 37 °C. Para el recuento de mesófilos totales, se observó un fenómeno similar para ambas temperaturas. La fermentación a 37°C evidenció crecimiento a las 8 horas, mientras que a 25 °C no. Sin embargo, luego de 24 horas llegaron a valores de 6,03e+10 y 3,43e+10 UFC/ml para 25°C y 37°C respetivamente. El producto inicialmente tiene un pH de alrededor de 5,6 y luego de la fermentación llegó a 3,9 para ambas temperaturas. Desde el punto de vista industrial, se debería estudiar el tiempo óptimo de corte de la fermentación, ya que el kéfir mostró un correcto crecimiento a ambas temperaturas. A 25 °C, sin embargo, tendría una fase lag más larga por lo que la fermentación duraría más tiempo. Como conclusión se puede señalar que fue posible fermentar un producto semisólido a base de quinoa con kéfir y que las bacterias lácticas presentes en el mismo aumentaron alrededor de 2,5 log en el sustrato utilizado.

Palabras Clave: quinoa, kéfir, probióticos.



Obtención y caracterización de los sobrenadantes resultantes de la biotransformación de subproductos industriales por *Lactobacillus casei*

TELLO SANDOVAL M (1), DIESER D (1), BONGIOVANI NS (1,2), ROCHA PARRA AF (1,2), HURTADO J(1,2),
ROCHA PARRA D (1,2), TARIFA MC (1,2)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.
(2) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CONICET-UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

mctarifa@unrn.edu.ar

La agroindustria representa un sector clave para la economía Argentina, la cual ha presentado en los últimos años un gran desarrollo tecnológico que le permitió adaptarse y aprovechar las nuevas oportunidades y exigencias de un mercado internacional cada vez más dinámico y competitivo. Sin embargo, durante la preparación y procesamiento industrial se generan grandes volúmenes de “residuos” que constituyen un serio problema para las industrias, además de contener sustancias remanentes valiosas que se pierden. En este sentido, y dentro del concepto de economía circular, la utilización de subproductos como materias primas abundantes y de bajo costo para la obtención de compuestos de interés industrial representa una alternativa de valorización de los mismos y una manera para re-incorporarlos al sistema productivo. Es por esto que el objetivo del presente trabajo fue caracterizar la fracción soluble o sobrenadante resultante de la biotransformación de subproductos industriales por *Lactobacillus casei* ATCC 393. Para esto, se utilizaron tres sistemas a base de bagazo de sidra (BS), bagazo de cerveza (BC) y una combinación de ambos (BSC) preparados al 10% p/v en agua destilada estéril y ajustados a pH 7. Previo a su utilización los subproductos fueron deshidratados en estufa de convección forzada ($50 \pm 1^\circ\text{C}$), molidos y esterilizados (121°C –15 min). Cada sistema fue inoculado con una suspensión inicial de *L. casei* de $\sim 10^7$ UFC/mL, e incubado a 37°C bajo agitación suave (50 rpm) durante 24, 72 y 120 h. Transcurrido cada tiempo se procedió al recuento en placa de *L. casei* en agar de Man, Rogosa y Sharpe (MRS) y a la determinación fisicoquímica de: hidratos de carbono (azúcares reductores por método de Fehling), polifenoles totales (método de Folin-Ciocalteu) y acidez total (expresada en g/L de ácido málico) de los sobrenadantes libres de células. Los mismos fueron obtenidos por centrifugación a $6000 \times g$ y 4°C . Al cabo de 120 h, se observó un aumento de *L. casei* de 0,92, 1,35 y 1,09 unidades logarítmicas con respecto al t_0 para el BS, BC y BSC respectivamente. En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, la concentración de azúcares reductores totales en el BS fue del $\sim 3\%$, mientras que en el caso de los BC y BSC fue de entre 0,72–1,15% y 1,62–2,02% respectivamente, no observándose cambios significativos a lo largo del tiempo. En el caso del contenido polifenólico las máximas concentraciones se observaron a las 72 h para BS (685 mg eq GAE/L) y a las 120 h para los BC (561) y BSC (571 mg eq GAE/L). En cuanto a la acidez el BS no presentó variaciones en el tiempo, mientras que los BC y BSC tuvieron máximos a las 72 h de 2,37 y 3,33 g/L respectivamente. La biotransformación de subproductos por microorganismos representa una estrategia de revalorización de los mismos mediante la generación de nuevas fracciones enriquecidas



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

que pueden ser reutilizadas con distintos fines. Como se observó, los sobrenadantes representan una alternativa interesante, ya que se obtienen fácilmente y presentan una gran versatilidad para su reincorporación e implementación en el sistema productivo.

Agradecimientos: El presente trabajo fue financiado a través del Proyecto PI 40-A-779, otorgado por la Universidad Nacional de Río Negro.

Palabras Clave: orujo de sidra, bagazo de cerveza, bacterias lácticas.



Análisis de la calidad microbiológica de helados elaborados industrialmente en la ciudad de Córdoba

REYNOSO DA (1), JACOME OJ (1), BARELLO MR (1), BAMBICHA R (1), FIORE A (1), RONDINI A (1)

(1) Laboratorio de Alimentos, Dirección de Calidad Alimentaria, Municipalidad de Córdoba, Córdoba, Argentina.

labalimentos@cordoba.gov.ar

Las enfermedades transmitidas por alimentos son aquellas de carácter infeccioso y/o tóxico, causadas por microorganismos, que ingresan al organismo a través del consumo de alimentos contaminados. Las cremas heladas contienen en su composición porcentajes elevados de lípidos, glúcidos y proteínas, clasificándolas en “alimentos de alto riesgo” debido a que pueden actuar como vehículos de microorganismos patógenos y/o toxinas. Para conocer la calidad microbiológica de los helados elaborados industrialmente y comercializados en la ciudad de Córdoba, se analizaron 64 muestras de acuerdo a los criterios microbiológicos indicados en el artículo 1078 del capítulo XII del Código Alimentario Argentino (CAA). Se evaluaron cuantitativamente los microorganismos: bacterias aerobias mesófilas (BAM), coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF), mohos y levaduras (MH), *Staphylococcus aureus* (SA) y se analizó la presencia o ausencia de *Salmonella* spp. El promedio en el recuento de bacterias aerobias mesófilas fue de $1,1 \times 10^5$ UFC/g, con un rango comprendido entre $< 1,0 \times 10^3$ UFC/g - $3,0 \times 10^6$ UFC/g, resultando el 28,1% (18/64) de las muestras no aptas para consumo humano; para coliformes totales se obtuvo un promedio por recuento de Número Más Probable (NMP) igual a 44,45 bacterias / g, el intervalo fue NMP: $< 0,3 - > 110$ bacterias / g, hallándose el 21,8% (14/64) de cremas heladas no aptas de acuerdo a lo establecido para los criterios microbiológicos de CT; en coliformes fecales, se encontró el 20,3 % (13/64) de las muestras no aptas analizadas, con un promedio de NMP: 7,21 bacterias / g y un rango en el recuento comprendido entre $< 10 - > 110$ bacterias /g. Se determinó la presencia de SA en 3 muestras (4,7 %). Mohos y levaduras se detectaron en 25 (39,1%) de las muestras analizadas, con un promedio de $7,4 \times 10^2$ UFC / g y un intervalo entre $< 10 - 2,6 \times 10^3$ UFC/ g. No se recuperó *Salmonella* spp en el total de las muestras. El 56,3% (36/64) de las muestras analizadas, resultaron no aptas para consumo humano por superar los límites microbiológicos establecidos por el CAA, de los cuales el 41,7% (15/36) fueron no aptos por solo un parámetro microbiológico y el 58,3% (21/36) por dos o más. La evidencia de los datos presentados, demuestra que más de la mitad de las cremas heladas analizadas fueron categorizadas como no aptas para consumo humano por los valores obtenidos para bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes fecales y *S. aureus* indicando que podrían existir falencias en las condiciones higiénico sanitarias durante todo el proceso de elaboración.

Palabras Clave: microorganismos, enfermedades, alimentos.



Resinas de diferentes quimiotipos de Cannabis sativa como inhibidoras de la formación de biofilms bacterianos

PELLEGRINI MC (1), ALVAREZ MV (1,2), MOREIRA MR (1,2), RODRIGUEZ SG (3), ÁLVAREZ TRENTINIG (3),
PONCE AG (1,2)

(1) Grupo de Investigación Ingeniería en Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de alimentos y ambiente (INCITAA) (CIC-UNMDP), Departamento Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata; Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Godoy Cruz 2290, CABA, Buenos Aires, Argentina.

(3) Asociación Civil PlantAR Ciencia, La Plata, Buenos Aires, Argentina
mpellegrini@mdp.edu.ar

Hacia fines del año 2020 se aprueba en la Argentina una nueva reglamentación de la Ley 27.350, que regula la Investigación médica y científica del uso medicinal, terapéutico y/opaliativo del dolor con la planta Cannabis sativa y sus derivados. Es a partir de allí que se profundizan múltiples investigaciones focalizadas en las propiedades de compuestos obtenidos a partir de la planta como inhibidores de distintos mecanismos de patogenidad de bacterias. Un enfoque novedoso para combatir patógenos bacterianos puede plantearse mediante la exploración de estrategias de anti-virulencia, tal como la inhibición de las bacterias a la adhesión en superficies (biofilms). Los biofilms se definen como comunidades de microorganismos que crecen embebidos en una matriz de exopolisacáridos adheridos a una superficie inerte o a un tejido vivo. Los biofilms aportan protección, disponibilidad de nutrientes, aprovechamiento del agua y transferencia de material genético entre las distintas especies bacterianas. Tales biofilms pueden estar asociados a alteraciones organolépticas y contaminaciones microbiológicas de los productos alimenticios elaborados. *Listeria monocytogenes*, un patógeno intracelular facultativo grampositivo, con una amplia distribución ambiental, es el agente causante de la listeriosis humana y animal y es un patógeno que se puede encontrar en la industria alimenticia formando biofilms. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes quimiotipos de Cannabis sativa como inhibidores de la formación de biofilms de *Listeria innocua* (cepa no virulenta). Se trabajó con tres resinas obtenidas a partir de distintas cepas de Cannabis sativa con ratios THC:CBD característicos (quimiotipos): Rainbows de quimiotipo 1 (RQ1); Juanita Lacrimosa de quimiotipo 2 (JLQ2) y Charlotte's Web de quimiotipo 3 (CHQ3). Las resinas fueron obtenidas y donadas por la Asociación Civil PlantAR Ciencia. Se utilizó cada una de las resinas en una concentración stock del 3% utilizando aceite vegetal neutro como diluyente. En primer lugar, se cuantificó la concentración inhibitoria mínima (CIM) para cada una de las resinas por el método de microdilución en caldo. En segundo lugar, se cuantificó la inhibición de las resinas en la producción de biofilm de *Listeria innocua* mediante la técnica de tinción con cristal violeta por microdilución. Las tres resinas presentaron un valor de CIM de 1.36 % y entre el 19 y el 30% de inhibición en la formación del biofilms a una concentración de 0.68 % (la mitad del valor de la CIM). Estos resultados indican que las resinas de Cannabis sativa estudiadas podrían ser potenciales agentes de anti-patogenia (o anti-virulencia) frente a una contaminación con *Listeria* en la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

industria alimenticia al inhibir la formación de biofilms.

Palabras clave: control bacteriano, Quorum sensing, bioactivos, factores de virulencia.



Estudio del fenotipo killer de levaduras vínicas autóctonas de uvas

CORRADO MB (1), SCHVINDT WEHREN YA (1), NIETO CENTURIÓN MC (1), DALZOTTO MG (1), SOLDÁCA (1),
DAVIES CV (1), GERARD LM (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Monseñor Tavella N° 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

belen.corrado@uner.edu.ar

Las uvas constituyen un reservorio para gran cantidad de especies de levaduras, debido a su alta concentración de azúcares simples y bajo pH. Algunas de ellas, llamadas “killer”, se caracterizan por secretar una toxina proteica, que es letal para cepas sensibles de su misma especie o especies de diferentes géneros, pero siendo ellas mismas inmunes a sus propias toxinas. Según la producción de ésta se clasifican en tres fenotipos: cepas killer, las que la sintetizan y que tienen un efecto letal para las células de fenotipo sensible, las de fenotipo “neutro” que no la secretan, pero son resistentes a su acción y por último, las de fenotipo “sensible”, que ni sintetizan la toxina ni son resistentes a la misma. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia del factor killer en *Saccharomyces cerevisiae* aisladas de uvas de las variedades Tannat (9 cepas) y Marselán (13 cepas) de la región de Concordia, Entre Ríos, Argentina. Estudios anteriores han demostrado que estas levaduras poseen una alta capacidad de floculación sin formar películas superficiales, que toleran hasta 15 % v/v de etanol y son resistentes a 150 ppm anhídrido sulfuroso. Estas propiedades sumadas a la característica killer permitiría su uso en procesos de vinificación. Se empleó el agar YEPD-MB (0,3 % de extracto de levadura, 0,3 % de extracto de malta, 0,5 % de peptona, 1 % de glucosa, 1,5 % de agar y 0,003% de azul de metileno) ajustado a pH 4,5. Como cepa sensible se utilizó *S. cerevisiae* Lalvin 71B® (CS) y como productora de toxina K2 (CK), una levadura vínica comercial, *S. cerevisiae* IOC 18-2007 Institut Oenologique de Champagne. Se prepararon inóculos de 1×10^6 células/mL de la CS, se depositaron 400 μ L en placas de Petri y se dispersaron con hisopos estériles para generar un “césped” uniforme. Una vez eliminado el exceso de humedad, se inocularon las cepas a evaluar y la CK en forma de estría gruesa. Se incubaron a 25 ± 2 °C por 72 horas. La presencia de una zona clara de inhibición delineada por un borde azul indicó la producción de toxina K2. Se observó que el 80% de las cepas ensayadas presenta el factor killer, siendo las restantes sensibles (15 %) o neutras (5%). Los halos de inhibición y muerte de la cepa sensible, variaron entre 1,3 a 4,5 mm; encontrándose los mayores diámetros para las cepas M36 (4,5mm), M39 (3,5mm) provenientes de uvas Marselan y T70 (3,7 mm) de Tannat, siendo estos valores mayores al producido por CK (2,9mm). La observación del fenotipo killer en las levaduras vínicas (*S. cerevisiae*) es una característica deseable en un fermento iniciador destinado a vinificación, por lo tanto estas levaduras nativas podrían ser empleadas en dichos procesos.

Palabras clave: Tannat, Marselan, *Saccharomyces cerevisiae*.



Metodología PMA-qPCR para evaluar efectividad de dos intervenciones sobre hamburguesas de carne vacuna parainactivar *Escherichia coli* O157

REY MA (1,2), MOZGOVOJ MV (1,2), VAUDAGNA SR (1,2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos. CNIA. INTA. Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTeSAS) UEDD INTA-CONICET. Buenos Aires. Argentina.
rey.angeles@inta.gob.ar

El PMA (propidium monoazide) es un colorante que se une al ADN de bacterias muertas con su membrana plasmática dañada. El complejo PMA-ADN así formado inhibe la acción de la polimerasa y entonces la señal obtenida por qPCR es atribuible solo a células viables remanentes post procesamiento. Las altas presiones hidrostáticas (APH) se utilizan como tecnología de preservación ya que permiten inactivar microorganismos patógenos y alteradores con mínimos efectos sobre el alimento. Con la misma finalidad también se ha propuesto la adición de ácidos orgánicos a la formulación de alimentos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la metodología PMA-qPCR para cuantificar la eficacia del tratamiento de APH y de la adición de ácidos orgánicos sobre hamburguesas de carne vacuna para inactivar *E. coli* O157. Para esto, primero se realizó la validación de la qPCR para detectar un fragmento del gen uidA, definiendo límites de detección, de cuantificación, curva standard y eficiencia. Se optimizaron las concentraciones de PMA y la concentración máxima de bacterias muertas presentes en una muestra en las que no se observaba amplificación. Se verificó asimismo que el tratamiento con PMA no afectara las bacterias viables presentes en las muestras. Luego, se formularon hamburguesas de carne vacuna de 10 g cada una con un 4,45% de grasa, 2% de NaCl y 0,25% de tripolifosfato de sodio las que se inocularon con un cóctel de cinco cepas de *E. coli* O157 y se envasaron individualmente. Para los ensayos con APH se trataron hamburguesas por triplicado a 0,1 (control), 400 y 600 MPa. Para los ensayos usando ácidos orgánicos, las hamburguesas inoculadas fueron adicionadas de ácido láctico 1% (AL), ácido caprílico 0,04% (AC), ácido fumárico 1% (AF) y sus tres combinaciones (AL+AF, AL+AC, AF+AC). Se prepararon homogenatos de cada hamburguesa con agua peptona, de ellos se tomaron alícuotas para PMA-qPCR y para siembra en placa de Agar MacConkey y Agar Triptona Soja. Los valores de letalidad obtenidos por PMA-qPCR fueron de 1,65 y 2,61 log UFC/mL de homogenato de hamburguesa para los tratamientos a 400 MPa y 600 MPa, respectivamente. Para las hamburguesas tratadas con ácidos los valores de letalidad obtenidos por PMA-qPCR fueron de 0,9, 0,8 y 0,1 log UFC/g para AL, AF y AC respectivamente. Las combinaciones de AL+AC, AL+AF y AF+AC arrojaron valores de letalidad de 0,8, 1,06 y 0,9 log UFC/g respectivamente. Los resultados obtenidos por recuento en placa y por PMA-qPCR resultaron comparables entre sí. Se evidenció la eficacia del PMA para cuantificar sólo ADN de bacterias viables en las muestras de hamburguesas. Se concluye que, en las condiciones ensayadas, la metodología PMA-qPCR podría reemplazar a la técnica convencional de recuento en placa para cuantificar bacterias viables post tratamiento de inactivación en hamburguesas de carne vacuna. Asimismo, de los dos tratamientos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

evaluados, el más efectivo para inactivar el cóctel de cepas utilizado fue el de APH, comprobado tanto por PMA-qPCR como por recuento tradicional en placa.

Palabras Clave: Altas presiones hidrostáticas, ácidos orgánicos, patógenos.



Estudio de vida útil en cervezas artesanales embotelladas de la Provincia del Chaco

LATAZA ROVALETTI MM (1), BIANCHI A (1), SOSA GL (1), BENÍTEZ EI (1,2)

- (1) QuiTex-Facultad Regional Resistencia-UTN, French 414, Resistencia Chaco.
(2) IQUIBA-NEA, Avenida Libertad 5460, Corrientes
mercedeslataza@gmail.com

En este trabajo, el objetivo fue evaluar la vida útil de cervezas artesanales embotelladas, elaboradas por PYMES de la Provincia del Chaco. Las muestras fueron extraídas de cuatro plantas de elaboración, en el marco de una investigación con hisopados de superficies en diferentes puntos, olla de cocción, intercambiador de calor, fermentador, mangueras y barril. De las contaminaciones microbiológicas halladas, se evaluó el impacto de las mismas sobre el producto final y posteriormente se realizó un seguimiento de su desarrollo en botella, analizando 1 muestra por mes, siendo 3 meses el rango de vida útil medio, que se le asigna a la cerveza en esta zona del país. Para el análisis de los parámetros fisicoquímicos: pH, acidez, contenido alcohólico, IBUS, α -ácidos, densidad, color, Brix, se utilizó el equipo FT-NIR Spectrum two N- Perkin-elmer. Respecto a los parámetros microbiológicos se realizaron recuentos de aerobias mesófilas totales, 48hs a 35°C, enterobacterias, 48hs a 35 °C, coliformes totales, 24hs a 35 °C y recuento de hongos y levaduras, 5 días a 30 °C, a través de la utilización de placas Compact Dry. Para bacterias ácido lácticas, se utilizaron placas Petrifilm 3M, 48hs a 30°C. Los resultados hallados, arrojaron que para aquellas superficies en las que se observó recuento de aerobias y enterobacterias del orden de 103-105 posteriormente en el producto, se observaron crecimientos de dichos microorganismos en el orden de 10¹ – 10³ respectivamente, al cumplir el mes de vida útil. Luego se continuó el análisis, al cumplirse los 2 y 3 meses en botella, observando, un aumento de la contaminación, en aquella que presentó un contenido alcohólico por debajo del 4% y un pH entre 4,5 – 4,8, con detección de bacterias ácido lácticas al tercer mes. Mientras que para las que presentaron contenido alcohólico entre 4-6 % y pH 4,3 - 4,5, se observó un decrecimiento de las bacterias aerobias y/o enterobacterias y no se detectaron bacterias ácido lácticas. Pudiéndose concluir que la capacidad de desarrollo de estos microorganismos, se encuentra relacionada con ciertos parámetros fisicoquímicos de la bebida y que, además, para recuentos de microorganismos de hasta el orden de 10⁴ UFC, los parámetros fisicoquímicos no sufren variaciones apreciables, que permitan observar una contaminación microbiológica. Los valores de los parámetros fisicoquímicos de las muestras analizadas, al cumplirse el mes, dos y tres meses en botella, se encontraban dentro de los límites estipulados por el Código Alimentario Argentino, no estableciendo este último, valores de referencia para los análisis microbiológicos.

Palabras Claves: Contaminación microbiológica, Enterobacterias, Hisopados de Superficie.



Evaluación de la capacidad antifúngica de diferentes extractos de Cannabis sativa

ÁLVAREZ MV (1,2), PELLEGRINI MC (1), MOREIRA MR (1,2), RODRÍGUEZ SG (3), ÁLVAREZ TRENTINIG (3), PONCE AG (1,2)

(1) Grupo de Investigación Ingeniería en Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ambiente (INCITAA) (CIC-UNMDP), Departamento Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata; Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, CABA, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

(3) Asociación Civil PlantAR Ciencia; Calle 48, piso 6, dpto. 602, La Plata, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

agponce@mdp.edu.ar

La planta Cannabis sativa ha sido cultivada por los humanos desde hace más de ocho mil años, y utilizada con fines industriales, medicinales y terapéuticos. Posee una particular variedad de compuestos, como los cannabinoides, terpenoides y flavonoides, convirtiéndola en una especie singular. Recientemente, en la Argentina se aprobó la nueva reglamentación para la Ley 27.350, que regula la investigación médica y científica del uso medicinal, terapéutico y/o paliativo del dolor de la planta C. sativa y sus derivados. En este marco, el estudio de la bioactividad del cannabis ha ganado mucho interés, incluso como potencial ingrediente o aditivo en la formulación de nuevos alimentos. Por otra parte, la demanda de alimentos libres de conservantes y fungicidas de síntesis química es creciente por parte de consumidores cada vez más conscientes del cuidado de la salud y el medio ambiente, profundizándose la necesidad de explorar nuevas alternativas naturales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antifúngica de tres resinas obtenidas a partir de distintas cepas de C. sativa con ratios THC:CBD característicos (quimiotipos): Rainbows de quimiotipo 1 (RQ1); Juanita Lacrimosa de quimiotipo 2 (JLQ2) y Charlotte's Web de quimiotipo 3 (CHQ3). Las resinas fueron obtenidas y donadas por la Asociación Civil PlantAR Ciencia. Para el estudio se emplearon diferentes concentraciones de cada resina, utilizando aceite vegetal neutro como diluyente (0,8; 1,5 y 3%p/p). Se aplicó el método de difusión en agar empleando diferentes hongos fitopatógenos indicadores como Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Penicillium funiculosum, Rhizopus spp. y Fusarium spp. Para ello, se colocaron discos fúngicos (5 mm) en el centro de placas de Petri con agar papa dextrosa enriquecido con Tween 80 (0,5%). Luego, 30 µl de cada resina en sus diferentes concentraciones fueron colocados dentro de pozos de 5 mm en la misma placa de agar ya inoculada. Las placas se incubaron entre 3 y 12 días a 25°C según el hongo a evaluar. Después de la incubación se midieron los diámetros de las zonas de inhibición de crecimiento fúngico. Los resultados indican que P. funiculosum mostró alta susceptibilidad al quimiotipo CHQ3 a partir de una concentración de 1,5%, con zonas de inhibición de 14 a 18 mm. A su vez, se observó un importante efecto al aplicar RQ1 a partir de 0,8% y en concentraciones mayores, con halos de inhibición de 14 a 16 mm, mientras que al aplicar JLQ2 solo se evidenció una leve inhibición cuando se agregó al 3%. Por el contrario, el crecimiento de A. niger, A.



flavus, *Fusarium* spp. y *Rhizopus* spp. no se vio afectado por la presencia de las resinas de cannabis en el medio de cultivo. A partir de estos resultados, se prevé ampliar el estudio evaluando el poder antifúngico de las resinas frente a otras especies fitopatógenas del género *Penicillium*, tales como *P. digitatum*, *P. italicum* y *P. expansum*, responsables de numerosas pérdidas en la poscosecha de muchos tipos de frutas. De esta forma se podría contribuir en la búsqueda de alternativas tecnológicas naturales y sostenibles para el control de patologías vegetales causadas por hongos.

Palabras claves: biopreservantes, compuestos cannabinoides, *Penicillium*, hongos fitopatógenos.



Detección de virus entéricos en moluscos bivalvos de la zona de Golfo Nuevo, Chubut, Argentina

FRYDMAN C (1), SEILER EN (2), BARBIERI ES (2), BARÓN PJ (2), GALEANO SF (1), PISANO MB (3),
MIÑO S (4), PARREÑO V (5), MOZGOVOJ M (1,6)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA- CONICET), Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686) Hurlingham Buenos Aires Buenos Aires, Argentina.

(2) Centro para el Estudio de Sistemas Marinos – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CESIMAR-CONICET, Bv. Almirante Brown 2915, Puerto Madryn (U9120ACD), Chubut, Argentina.

(3) Instituto de Virología “Dr. J. M. Vanella”- FCM- UNC.Enfermera Gordillo Gómez s/n (entre Av.Enrique Barros y Av.Valparaíso), Ciudad Universitaria – Córdoba.

(4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Cerro Azul, Centro Regional Misiones, Argentina. Ruta Nacional 14. Km. 1085, N 3313 Cerro Azul, Misiones.

(5) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas (IVIT INTA CONICET), Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686) Hurlingham Buenos Aires Buenos Aires, Argentina.

(6) Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR), Instituto de Biotecnología.Tte. Origone 151, Villa Tesei, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

frydman.camila@inta.gob.ar

Durante los últimos años los virus entéricos transmitidos por los alimentos fueron la causa más común de enfermedades virales relacionadas con el consumo de moluscos bivalvos. Estos organismos poseen la capacidad de filtrar grandes volúmenes de agua concentrando virus patógenos en su sistema digestivo. A su vez, al consumirse crudos o ligeramente cocidos representa un riesgo potencial para la salud humana. El objetivo de este trabajo fue determinar mediante RT-PCR en tiempo real la presencia de Norovirus GI y GII (NoV GI y GII), Rotavirus grupo A (RVA), Adenovirus humano (HAdv), Hepatitis A (HAV) y Hepatitis E (HEV) en muestras de ostras *Crassostrea gigas* de la zona del Golfo Nuevo ubicado en la localidad de Puerto Madryn provincia de Chubut, Argentina. Aquellas muestras que resultaron positivas fueron sometidas a RT-PCR de punto final (o convencional); el fragmento amplificado fue purificado y secuenciado por Sanger. Se realizaron análisis filogenéticos con el programa Mega v11 para determinar el genotipo viral. Se procesaron un total de 121 ostras agrupadas en 61 pools (2 por pool) que contenían 2 g de ostras extraídas durante el período comprendido entre 2018 y 2021. El procesamiento de las muestras se realizó según la norma ISO/TS 15216- 2:2019. Del total de pools analizados 11,5% resultaron positivos para RVA; 4,1% para HAV; 4,1% para NoV GII; 1,65% para HEV y 25,6% para HAdv no se logró detectar NoV GI en ninguna de las muestras analizadas en este estudio. De las muestras que resultaron positivas para RVA, sólo se pudo caracterizar molecularmente la cepa detectada en uno de los pools, la cual resultó ser G8P[1]. En cuanto a HAV de los 5 pools positivos, se logró amplificar un fragmento correspondiente a la región 5'-UTR sólo en dos de ellos. Estudios filogenéticos demostraron que el genotipo encontrado era 1A. En conclusión, los resultados obtenidos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

en este estudio confirman la circulación de virus entéricos de alto impacto en salud pública en moluscos bivalvos del Golfo Nuevo. Estos resultados plantean la necesidad de implementar programas de vigilancia para prevenir posibles brotes de enfermedades virales transmitidas por el consumo de moluscos bivalvos, siendo la zona de estudio un sitio en el cual la extracción y consumo de estos y otros bivalvos para el consumo es de regular frecuencia.

Palabras Clave: Microbiología, *Crassostrea gigas*, Inocuidad.



Fagos de *Streptococcus thermophilus* aislados de yogur: virulencia, diversidad genética y resistencia térmica

MARANGON AM (1), CAPRA ML (1), QUIBERONI A (1), GUGLIEMOTTI DM (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET), Santiago del Estero 2829, Facultad de Ingeniería Química (UNL), 3000 Santa Fe, Argentina.

amarangon@unl.edu.ar

La actividad de los cultivos *starter* en la elaboración de productos lácteos fermentados es esencial para asegurar la calidad del producto final, contribuyendo a la conservación, propiedades organolépticas y valor nutricional del mismo. El desarrollo de las bacterias lácticas (BAL) del cultivo *starter* puede verse retrasado por diversos factores, entre los que se destacan las infecciones por bacteriofagos (fagos), ya que provocan consecuencias muy severas para el sector productivo. Los fagos son ubicuos en el ambiente industrial y es imposible su total erradicación, por lo que los esfuerzos de los industriales están orientados a mantener su concentración por debajo de niveles considerados peligrosos para las fermentaciones lácteas. La elaboración de yogur se basa en la actividad del *starter* primario, compuesto por *Streptococcus thermophilus* (especie predominante) y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Entre 2002 y 2017, nuestro grupo analizó un elevado número de muestras de yogur provenientes de una importante industria láctea que procesa grandes volúmenes de leche. A partir de éstas, se aislaron 25 fagos infectivos de 8 cepas comerciales de *S. thermophilus* usadas en sus elaboraciones. Estos fagos son capaces de infectar entre 2 y 5 de las 8 cepas comerciales analizadas. Por su parte, 3 de las 8 cepas son infectadas por 24 de los 25 fagos, revelando gran susceptibilidad fágica por parte de las mismas. El análisis de los perfiles de restricción (usando las enzimas EcoRV, HindIII y EcoRI), permitió clasificarlos en 10 grupos. Además, algunos de ellos (3 grupos fágicos) fueron aislados en repetidas ocasiones en el transcurso de varios años (entre 2 y 9 años), indicando una elevada persistencia en el ambiente de elaboración. Por otro lado, se aplicó una metodología PCR (*Polymerase Chain Reaction*) multiplex para conocer los grupos genéticos, revelando que 16 fagos pertenecen al grupo *cos* (Moineuvirus) y 9 al grupo *pac* (Brussowvirus). No se encontraron fagos pertenecientes a alguno de los tres grupos recientemente incorporados (5093, 987 y P738). Un representante de cada grupo fágico fue sometido a un tratamiento térmico a 72 °C durante 45 min, utilizando caldo de cultivo líquido y leche descremada reconstituida estéril (LDR) como medios de suspensión. En general, se observó recuperación de partículas fágicas incluso luego de 45 min de tratamiento, demostrando que no fue posible la inactivación total de la población fágica. Además, se observó un efecto protector de la leche, ya que los recuentos fueron mayores ($<10^1$ y 10^2 - 10^3 UFP/ml en MRS y LDR, respectivamente) en este medio de suspensión. Estos resultados permiten analizar la diversidad y evolución ecológica de fagos de *S. thermophilus* en el ambiente industrial, y también modificar/diseñar, con herramientas apropiadas, diversas estrategias de sanitización de materias primas e insumos usados en la planta elaboradora.

Palabras Clave: leches fermentadas, bacterias lácticas, bacteriofago, diversidad fágica,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

termorresistencia.



Vinificación de vinos Bonarda sin hollejos y con levaduras ecotípicas seleccionadas como estrategia combinada de diversificación y valorización

CHIMENO SV (1,3), GONZÁLEZ ML (1,4), NAVARRO A (2), ALBORNOZ L (2), CAMPANARIO A (2),
FOGLIATI P (1), PALACIOS S (3), LUCONI G (2), SARI S. (1), LÓPEZ M (2), MERCADO LA (1,2)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, San Martín 3853, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Cuyo, Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.
- (3) Tecnicatura Universitaria en Enología don Bosco, Ruta prov 50 s/n, Rodeo del Medio, Mendoza, Argentina.
- (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CCTMendoza, Argentina
chimeno.valeria@inta.gob.ar

La vitivinicultura es una actividad agroindustrial diversificada, de gran impacto en economías regionales de nuestro país. El cultivar de uva Bonarda es, en superficie, la segunda variedad tinta plantada en la Argentina, su principal zona de producción es la zona Este de Mendoza. Esta variedad ha sido utilizada por sus altos rendimientos como base de vinos tintos comunes y por su aporte de color para mejorar vinos de corte. Ante la revalorización más reciente de su potencial enológico, se redujo la producción por hectárea, logrando una calidad excepcional, lo que motivó en los últimos años su desarrollo como varietal para elaborar vinos de alta calidad. Una alternativa de diversificación es la producción de vinos “blanc de noir”, vinos blancos elaborados con variedades tintas, separando el jugo de los hollejos, sustrato que aporta el color, mediante un prensado controlado que evita la difusión de compuestos colorantes. Así se obtienen vinos blancos con calidad sensorial diferente de la obtenida por la vinificación tradicional como “tinto” y respecto a otros vinos blancos varietales. Por otro lado, la utilización de levaduras ecotípicas propias de un varietal y una región se observa como una alternativa de valor para la obtención de vinos que reflejen el origen. En el presente trabajo se evaluó en forma combinada el uso de levaduras ecotípicas seleccionadas para la fermentación de mostos Bonarda junto con la vinificación como “blanc de noir”. Se trabajó con uvas de la zona Este, cosechadas con 22 °Brix, se realizó molienda y prensado sin permanencia en contacto con los hollejos. El mosto fue inmediatamente enfriado a 15-16 °C, y se agregó 30 mg/L de SO₂ (total). Se realizaron vinificaciones por duplicado con tres levaduras, dos cepas ecotípicas (A1 y B2) seleccionadas por nuestro grupo de trabajo a partir de mostos Bonarda de la zona Este de Mendoza y como control se utilizó una levadura comercial (C), usada habitualmente para elaborar vinos blancos. Los mostos se inocularon con 2.10⁶ cel/mL. Se monitoreó el progreso de las fermentaciones por pérdida de peso, densidad y temperatura. Se realizó la caracterización físico-química de uvas y mostos iniciales y los vinos en el momento de descube. Las fermentaciones se desarrollaron de manera similar hasta las etapas medias, finalizando (densidad menor a 1 g/mL) a los 9 días para la levadura B2 y C, mientras que la levadura A1 demoró 15 días. El final más lento de la levadura A1 correspondió con restos de



azúcares en los vinos al momento de descube y en concordancia menor etanol. Las cepas ecotípicas utilizadas fueron previamente seleccionadas para vinos Bonarda, mostrando buena performance en la elaboración de tintos. La estrategia evaluada en este trabajo propone más desafíos con fermentaciones a temperatura baja, evidenciándose diferente aptitud para esta condición. La combinación de una cepa ecotípica adecuada con la vinificación sin hollejos se presenta como una buena alternativa de diversificación y agregado de valor para la elaboración de vinos Bonarda que permitirá el acceso a nuevos mercados.

Palabras Clave: Bonarda, levaduras nativas, blanc de noir.



Producción a escala piloto de un fermento láctico para mejorar productos panificados sin gluten

LANCELLE CEDROLLA MV (3), GUGLIEMOTTI DM (1), QUIBERONI A (1), OSELLA CA (2), DE LA TORREMAG (2), CAPRA ML (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(3) Departamento de Tecnología de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

mcapra@fcb.unl.edu.ar

Weissella cibaria W20 es un bacilo láctico heterofermentante que mejora la textura y las propiedades organolépticas de pan de molde y pan dulce sin gluten por fermentación prolongada de premezclas sin TACC utilizadas en sus elaboraciones. El cultivo láctico propaga eficientemente en reactor tanque agitado de escala laboratorio (2 L), usando un medio de cultivo (control) en base a un subproducto de la industria láctea, permeado de suero de quesería, adicionado de extracto de levadura (EL) y tripteína bacteriológica (TB) -ambos componentes de calidad para uso de laboratorio- como fuentes de nitrógeno accesibles para la bacteria láctica. Los objetivos del trabajo fueron: i) escalar la producción del fermento a un reactor de 15 L, reemplazando EL y TB por compuestos análogos de calidad industrial; ii) evaluar la conservación del fermento como cultivo concentrado congelado (CC); iii) ensayar la aptitud del CC utilizado como fermento directo para fermentar una premezcla base sin TACC para elaborar pan sin gluten. En ensayos preliminares se probaron reemplazos para EL (Extracto de levadura YE-MF, BIONIS) y cuatro opciones para TB (Peptona de caseína Plus, Peptona de soja y Triptona Plus, marca BIONIS y Pluripeptona, Microquin). No se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$) para ningún reemplazo o combinación, en comparación con el medio control; adoptándose YE-MF y Pluripeptona Microquin (fácil disponibilidad al ser producida por una firma local). El medio adaptado al escalado se probó en un reactor de 15 L (volumen efectivo) con tambor de acero inoxidable con pulido calidad sanitaria, agitador magnético de dobles paletas planas, con control de pH, temperatura y agitación. Las condiciones usadas fueron las mismas (10^7 ufc/ml concentración inicial, fermentación a 30 °C por 7 h, control de pH a 5,6 con NaOH 8 M) a las adoptadas para el reactor de laboratorio, a excepción de la agitación, para la cual -por el cambio de escala- se redujo la velocidad. El crecimiento de W20 fue similar al obtenido en laboratorio, con aumento de 1 y 2 órdenes log a las 2 y 4 h, respectivamente, alcanzando una concentración de 10^9 ufc/ml al final de la fermentación. La biomasa cosechada, lavada y concentrada 10X, se suspendió en tampón fosfato (50 mM, pH 7) o en sobrenadante de fermentación (con ajuste de pH a 7). Alícuotas de las suspensiones se conservaron a -20 y -80 °C para evaluar la viabilidad celular (VC) en el almacenamiento. En general, la VC se mantuvo en 10 log por al menos 6 meses y el CC fermentó la premezcla alcanzando valores de recuentos y disminuciones de pH similares a los logrados en la premezcla sin TACC por el cultivo de W20 fresco,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

obteniéndose en ambos casos pan de molde con características francamente mejoradas respecto del preparado solo con levadura de panadería. La cepa W20 demostró notable versatilidad, adaptándose a los diferentes nutrientes ofrecidos, al cambio de escala y a la aplicación como fermento directo para la elaboración de productos panificados sin gluten.

Palabras Clave: bacilo láctico heterofermentante, premezcla sin TACC, biomasa, escalado, reactor tanque agitado.



Characterization of ten newly isolated phages against the foodborne pathogen *Shigella flexneri*

CAPRA ML (1), TOMAT DD (2), GONZALES A (2), AQUILI V (2), CASABONNE C (2), QUIBERONI A (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Suipacha 531, Rosario, Santa Fe, Argentina.

dtomat@fbioyf.unr.edu.ar

Shigella is one of the most important waterborne and foodborne bacterial pathogens in the world. The species most commonly isolated from shigellosis patients is *Shigella flexneri*, which is found predominantly in developing countries like Argentina. Shigellosis is considered to be the most important cause of bloody diarrhea worldwide and is one of the main causes of children's morbidity and mortality in Argentina. Ten (10) bacteriophages (AShi, Shi3, Shi22, Shi30, Shi33, Shi34, Shi40, Shi88, Shi93, and Shi113) with lytic activity against *Shigella flexneri* strains were tested for their resistance to physicochemical conditions found in food matrices. Phage viability and activity were assessed at different temperatures, pH values and NaCl concentrations. In addition, challenge tests with each individual phage against *S. flexneri* ATCC12022 were conducted to evaluate their use as biocontrol agents. Although phages showed high resistance up to 60°C, Shi30, Shi33 and Shi93 showed higher thermal resistance since phage particles were detected after a 1-h incubation at 70°C. The ten phages tolerated pH treatments well, being more resistant to alkaline conditions - up to pH 11 - since the viability and activity of phages were completely abolished only at the extreme pH values tested, namely pH 2 and 12. The NaCl concentrations evaluated showed no significant influence on phage counts. However, the activity of two phages was slightly affected only at the highest concentration tested (10%). Furthermore, challenge tests against ATCC12022 resulted in significant CFU mL⁻¹ reductions. Results showed that the phages evaluated were resistant i) to a wide range of temperatures, ii) at pH values from 3 to 11, and iii) at all the concentrations of NaCl tested. Therefore, the phages evaluated in this study could be used in several food matrices since they are viable and active in a wide range of environmental conditions.

This research was supported by the Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Project PICT 2017-0101) of Argentina.

Keywords: bacteriophage, phage viability, lytic activity.



Caracterización de levaduras endófitas de vid cv. Malbec de Mendoza

CHARRÓN RB (1), GONZÁLEZ ML (2,3), BECERRA LM (2,3), STURM ME (3), CHIMENO SV (3),
COMBINA M (2,3), MERCADO LA (1,3)

- (1) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Almirante Brown 52, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT Mendoza, Av. Ruiz Leal s/n - Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina
- (3) Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Mendoza INTA), San Martín 3853, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
gonzalez.magali@inta.gob.ar

La vitivinicultura es una actividad de gran impacto económico en Mendoza. Alrededor del 70% de la superficie total de viñedos del país se encuentra implantada en esta provincia. La “Zona Alta del Río Mendoza” (ZARM) concentra el mayor volumen de producción de la variedad Malbec, la más representativa de los vinos argentinos. Actualmente, el componentemicrobiano asociado al viñedo es considerado una parte clave del concepto de terroir, contribuyendo a la calidad y diferenciación de los vinos. Un estudio previo de nuestro grupo evaluó exhaustivamente la diversidad de levaduras asociadas a nichos del viñedo, demostrando la presencia de estas tanto en el suelo como en diversos tejidos de la planta durante el ciclo completo de cultivo. No obstante, los mecanismos que le permiten a estos microorganismos persistir en dicho ecosistema no han sido dilucidados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el carácter endófito de las levaduras vínicas. Se trabajó con un viñedo variedad Malbec de la ZARM, se tomaron muestras de tallos leñosos y yemas en el período invernal, y de savia cuando comienza a exudar a través de las heridas de poda en primavera, bajo la hipótesis de que las levaduras pueden concentrarse en el interior de la planta durante el invierno y moverse hacia el exterior en primavera. Para eliminar carga microbiana exterior se aplicó una desinfección secuencial superficial de los tallos leñosos con etanol 90% (v/v), NaClO 0,5 % (v/v), etanol 70 % (v/v) y agua estéril; se cortaron longitudinalmente y se colocaron en el medio de cultivo WL Nutrient (Oxoid) con cloranfenicol 50 µg/mL y dicloran 2 µg/mL. Las muestras de savia se sembraron por extensión en superficie en el mismo medio de cultivo. Todas las placas fueron incubadas a 28 °C hasta desarrollo de colonias visibles. Posteriormente, se realizó la descripción de las colonias de levaduras desarrolladas en base a sus características culturales macroscópicas y microscópicas. Los cultivos se purificaron por siembras sucesivas, se conservaron a 4 °C en medio YPD agar y a -20°C utilizando glicerol 30 % (v/v) como crioprotector, para la posterior identificación de las levaduras endófitas aisladas. Utilizando una estrategia dependiente del cultivo estandarizada, se obtuvieron un total de 200 aislados de levaduras del viñedo Malbec. Los resultados de las placas control demostraron que las técnicas de desinfección empleadas en las muestras fueron eficientes, por lo que se confirmó que todas las levaduras aisladas se obtuvieron de los tejidos internos de la planta. A partir de estos aislados se seleccionaron colonias representativas que exhibían fenotipos distintivos en el medio de cultivo WL Nutrient (Oxoid). Se logró evidenciar la presencia de levaduras *Saccharomyces* y *No-Saccharomyces* de los principales géneros con importancia enológica (*Hanseniaspora*, *Candida*, *Pichia*, *Rhodotorula*, y *Metschnikowia*),



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

pero también se encontraron especies de levaduras poco descritas en vid (como *Saccharomycopsis*). La colección de aislados en este trabajo constituye una fuente potencial de valiosas cepas de *S. cerevisiae* y levaduras No-*Saccharomyces* para la investigación enológica y representa la primera caracterización de levaduras endófitas de vid autóctonas de Mendoza.

Palabras Clave: vitivinicultura, terroir, microorganismos benéficos autóctonos.



Xilooligosacáridos de biomasa agroindustrial: efecto prebiótico y su impacto en bacterias de la microflora intestinal

ROMANO CL (1), HERO, JS (1), PISA JH (1,2), MARTÍNEZ MA (1,3)

- (1) Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI-CONICET), Tucumán, Argentina.
- (2) Universidad de San Pablo T (USPT), Tucumán, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Tucumán, Argentina.

biocarlaromano@gmail.com

Los prebióticos son ingredientes alimentarios, selectivamente fermentados, que producen cambios específicos en la composición y/o actividad de la microbiota gastrointestinal. Producto de dicha fermentación, se originan ácidos grasos de cadena corta (SCFA), que mejoran la integridad y función de la barrera intestinal, y modulan el metabolismo, la respuesta inflamatoria y el sistema inmunitario. Entre los prebióticos emergentes, se incluyen los xilooligosacáridos (XOS) derivados del xilano, producidos por hidrólisis enzimática. En el presente trabajo se estudió el efecto biológico de XOS obtenidos a partir de materias primas agroindustriales, mediante la evaluación de su consumo por microorganismos potencialmente probióticos y de la producción de SCFA. Los XOS fueron obtenidos por la acción simultánea de xilanasas recombinantes (GH10 y GH11) de *Cohnella* sp. AR92 (2 UI/mL de cada enzima), utilizando como sustrato xilanos extraídos de salvado de trigo (ST), bagazo de caña de azúcar (BCA) y cáscara de arroz (CA). Las reacciones enzimáticas se llevaron a cabo en tampón fosfato pH 6, 100 mM durante 8 h a 50 °C. Los XOS fueron recuperados por centrifugación, liofilizados y adicionados, en una concentración final de 2 g/L, al medio LPTG preparado sin fuente de carbono, y en presencia y ausencia de inulina. Como controles, se utilizó el medio LPTG sin fuente de carbono, con glucosa (2 g/L) y con Inulina (2 g/L). El efecto prebiótico se evaluó sobre *Lactobacillus brevis* DSMZ 1269, *L. plantarum* ATCC 14917, *Weissella cibaria* 92, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12® y *B. longum* UABI-14™. Como control negativo se utilizó *Escherichia coli* ATCC 25922. El consumo de XOS se evaluó mediante cromatografía en capa fina (TLC) y la producción de SCFA por cromatografía líquida de alta performance (HPLC). Al cabo de 72 h, se observó que *L. brevis* DSMZ 1269 y *B. lactis* BB-12® consumieron aproximadamente un 90% de XOS adicionados, mientras que *L. plantarum* ATCC 14917, *Weissella cibaria* 92 y *B. longum* UABI-14™ consumieron entre un 50% y 70%. Por otro lado, *E. coli* ATCC 25922 presentó el menor consumo de XOS en todas las muestras analizadas (< 30%). En vista de estos resultados, se analizó la producción de SCFA por *L. brevis* DSMZ 1269 en los medios suplementados con XOS y en los medios controles. Se determinó la presencia de los ácidos láctico, acético y propiónico en todos los casos. La producción de ácidos acético y propiónico por *L. brevis* DSMZ 1269 fue significativamente superior en los medios adicionados con los diversos XOS evaluados que en los medios controles, siendo máxima en el caso del medio suplementado con XOS de ST e inulina ($1,113 \pm 0,015$ mg/mL y $5,301 \pm 0,020$ mg/mL, respectivamente). Estos resultados son evidencia de un cambio metabólico selectivo de una bacteria probiótica debido al consumo de XOS obtenidos a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

partir de biomasa derivada de la agroindustria. Esto sugiere el potencial prebiótico que poseen los oligosacáridos evaluados, por lo que su incorporación a las dietas derivaría en una mejora en la salud del huésped.

Palabras Clave: Xilano, ácidos grasos de cadena corta, Lactobacillus.



Uso de harina de chía, hidroxitirosol y enzimas en dietas depollos. Impacto en la ecobiota microbiana de las excretas

SAVY G (1), FERNÁNDEZ HT (1), TORRACA R (1), FERNÁNDEZ ETCHEGARAY V (1), KUNUSCH R (1), SALERNO CM (1)

(1) Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Provincia BuenosAires, Argentina.

salerno@criba.edu.ar

El uso de antioxidantes y fuentes de Omega n-3 en avicultura tiene importancia para mejorar balances de microbiota intestinal, salud humana y animal. Se evaluaron parámetros microbiológicos y fisicoquímicos en excretas de pollos parrilleros alimentados con dietas conteniendo: harina de chía (*Salvia hispánica* L.) (HC), hidroxitirosol (H) y Biomix (complejo enzimático con xilanasas, β -glucanasas y celulosas) (Ez). La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA). Noventa pollos parrilleros machos, línea Cobb fueron divididos al azar en treinta grupos, y asignados de a cinco grupos a los tratamientos: 1) C: control (sin HC-H-Ez); 2) W3: dieta con HC; 3) W3+Ez: dieta con HC + 0,05% Ez; 4) W3+HT+Ez: dieta con HC + Ez + H (7 mg/kg PV/d); 5) W3+HT: dieta con HC + H; 6) HT: dieta con H. La recolección de excretas se realizó con bolsas estériles generando muestras complejas. El recuento heterotrófico en placa (RHP) se efectuó en medio AN (Britania). El conteo de levaduras se realizó en medio HyL (Britania). El número de coliformes totales (CT) y fecales (CF) se determinó en medio Mac Conkey por NMP. La detección de *Salmonella* spp. se efectuó según protocolos de ANLIS. Los análisis fisicoquímicos se realizaron según protocolos de American Society for Testing and Materials. La comparación entre valores medios se realizó mediante test de Tukey. En RHP, W3+HT+Ez (7,96 log UFC.g-1) y W3+HT (8,11 log UFC.g-1) presentaron valores menores ($p < 0,0001$) respecto a W3+Ez (8,64 log UFC.g-1) y HT (8,6 log UFC.g-1). En levaduras, W3 (7,26 log UFC.g-1) presentó aumentos ($p = 0,0004$) respecto a W3+HT+Ez (6,47 log UFC.g-1), HT (6,56 log UFC.g-1) y W3+Ez (6,64 log UFC.g-1). En CF los valores de HT (4,2 log UFC.g-1) resultaron menores ($p < 0,0001$) que W3 (6,94 log UFC.g-1) y W3+Ez (6,81 log UFC.g-1). No se detectó *Salmonella* spp. en ningún tratamiento. Los valores de Humedad, Sólidos totales, fijos y volátiles no presentaron diferencias ($p > 0,05$) entre tratamientos. El pH varió ($p < 0,0001$) entre 7,07 (W3+HT) y 7,9 (W3+Ez). La conductividad eléctrica fue más elevada ($p < 0,0001$) en HT (5,93 mS.cm-1) y la producción de CO₂ de la biomasa registró aumentos ($p < 0,0346$) en W3 (31,35 mg CO₂.g-1/día). Los ácidos grasos poliinsaturados de la chía propician el desarrollo levaduras nativas. El H ejerce efectos antioxidantes disminuyendo el grupo de bacterias coliformes en el ambiente intestinal. La acción conjunta de HC, H y Ez modifica las condiciones en el tracto digestivo disminuyendo los recuentos entre grupos fisiológicos de microorganismos. La aplicación de estos componentes mejora las características fisicoquímicas en excretas crudas, permitiendo la obtención de compost de calidad, generando flujos renovables para una economía circular.

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina), GENOSA I+D (España) y Biotécnicas(Argentina).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: aves, omega n-3, antioxidante, heces.



Potencial aumento de las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de extractos de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) obtenidos mediante fluido supercrítico

SALAZAR F (1), LÓPEZ J (1), MEDINA C (1), LABBE M (1)

(1) Escuela de Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Waddington 716, Playa Ancha, Valparaíso 2360100, Chile.

jessica.lopez@pucv.cl

Humulus lupulus L., comúnmente llamado lúpulo, se cultiva ampliamente en todo el mundo por su uso en la industria cervecera. Es muy apreciado por los cerveceros ya que sus compuestos le confieren amargor, aromas y propiedades antisépticas a la cerveza. Los compuestos incluyen resinas, aceites esenciales y compuestos fenólicos. Varios estudios han demostrado que estos compuestos tienen propiedades biológicas incluyendo propiedades antioxidantes y antimicrobianas. El lúpulo puede ser un candidato ideal para la extracción de compuestos bioactivos, ya que es una importante fuente natural de compuestos fenólicos y algunos metabolitos secundarios con propiedades biológicas. Por otro lado, la extracción con fluidos supercríticos (EFS) ha sido la más empleada para obtener componentes bioactivos de fuentes naturales. Esta técnica de extracción aporta ventajas sobre los métodos de extracción convencionales que la hacen realmente atractiva. Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación es comparar los extractos de lúpulo obtenidos por dos métodos, extracción con fluido supercrítico y extracción convencional sólido-líquido, para evaluar su efecto sobre la actividad antioxidante y antimicrobiana. En el estudio se utilizó el método convencional, empleando como solvente etanol al 90% y para la EFS, se utilizó el dióxido de carbono como fluido supercrítico. La actividad antioxidante in vitro de los extractos fue evaluada utilizando la metodología de captación del radical libre (DPPH) y poder reductor férrico (FRAP) y la actividad antimicrobiana se evaluó usando los microorganismos *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Se evaluaron 5 variedades de lúpulo, obteniendo extractos de todas las variedades con los dos métodos de extracción estudiados. Los resultados muestran que en todas las variedades se presentó una mayor actividad antioxidante en los extractos obtenidos por EFS, comparado con la extracción convencional. En ambas extracciones se observaron diferencias significativas entre las distintas variedades de lúpulo, pero se pudo observar que la EFS permite obtener extractos con alto poder antioxidante. La variedad que presentó mayor actividad antioxidante fue Galaxy, obteniendo valores del extracto supercrítico de 3373,55 μM Trolox equivalente (TE)/g muestra en DPPH y 85457,11 μM TE/g en FRAP, en cambio para los extractos obtenidos por extracción convencional presentaron valores de 211,57 μM TE/g para DPPH y 4158,87 μM TE/g en FRAP. El ensayo de actividad antimicrobiana mostró que los extractos de lúpulo obtenidos por extracción convencional tienen la capacidad de reducir el crecimiento de *S. aureus* presentando halos de inhibición en el rango de 9 a 21 mm, pero en el caso de *E. coli*, solo dos variedades estudiadas presentaron inhibición, Magnum con 30 mm y Galaxy con 28 mm. En cambio las variedades extraídas con EFS presentaron actividad antimicrobiana frente a *S. aureus* presentando rangos de halo de inhibición de 18-28 mm y no se presentaron halos de inhibición para *E. coli*.



ninguna de las variedades de lúpulo. Se concluye que los extractos supercríticos poseen mayor poder antioxidante que los hidroalcohólicos y permiten extraer compuestos con actividad antimicrobiana. Con estos resultados se puede indicar que los extractos obtenidos mediante fluidos supercríticos pueden ser utilizados como potentes antioxidantes y antimicrobianos, sustituyendo a los aditivos convencionales.

Los autores agradecen el apoyo financiero del proyecto VRIEA-PUCV "039.321/2022".

Palabras Clave: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, variedades de lúpulo, propiedades biológicas.



Impacto de la harina de chía e hidroxitirosol en la ecobiotaintestinal de pollos parrilleros

FERNÁNDEZ H (1), SCHMIDT S (1), KUNUSCH R (1), FERNÁNDEZ ETCHEGARAY V (1), TORRACA R (1),
SALERNO C (1)

(1) Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

salerno@criba.edu.ar

La restricción en el uso de antibióticos como promotores de crecimiento en explotaciones avícolas plantea la utilización de aditivos que garanticen la obtención de productos inocuos y sustentables. El objetivo fue evaluar el efecto de hidroxitirosol (HT) y/o harina de chía (HC) sobre la dinámica de la microbiota a nivel intestinal en pollos parrilleros. Se analizaron microbiológicamente muestras de intestino delgado de animales alimentados con: HC (*Salvia hispánica* L.) e HT en forma individual y combinada. La experiencia se efectuó en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA). Noventa y seis pollos parrilleros línea Cobb fueron divididos al azar en 16 grupos de 6 animales cada uno. Cada grupo fue colocado en corrales, que se distribuyeron en 4 bloques con 4 repeticiones por tratamiento. En cada bloque se asignaron al azar las dietas: 1) C: control; 2) W3: dieta con 10% HC; 3) W3 + H: dieta con 10% HC + H (7 mg/kg PV/d) y 4) H: dieta con antioxidante. Se recolectaron asépticamente muestras de intestino y se efectuaron: a) Recuento de heterótrofos en placa en agar nutritivo (RHP); b) coliformes totales (CT) y coliformes fecales (CF) en caldo Mac Conkey; c) *Pseudomonas* spp (Ps) en *Pseudomonas* Agar F; d) *Saccharomyces* spp. (Sc) en Agar Hongos y Levaduras con cloranfenicol; e) bacterias ácido lácticas (BAL) en Agar Man Rogosa y Sharpe con jarra anaeróbica Gaspak. Los datos fueron analizados como un diseño en bloques completos al azar. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey. El RHP presentó un aumento en W3 (6,47 log UFC/ g), W3+H (6,41 log UFC/ g) y H, (6,19 log UFC/g). En W3 (3,18 log UFC/g) y W3+H (3,18 log UFC/ g) se observó un aumento de CT, mientras que C (2,58 log UFC/g) y H (2,36 UFC/g) mostraron niveles menores. Sin embargo, W3+H presentó diferencias ($p < 0,07$) con respecto a C. La carga de CF presentó gran diferencia ($p < 0,0004$) entre los tratamientos W3 (3,18 log UFC/g) y W3+H (3,18 UFC/g) comparados con C (1,52 log UFC/ g). Ps aumentó (9,23 log UFC/ g) sólo en W3 ($p < 0,0001$) respecto a C (7,98 log UFC/ g). Las dietas W3 (4,16 log UFC/g) y W3 + H (4,76 log UFC/g) favorecen a Sc. respecto a C (2,98 log UFC/g). H (8,16 log UFC/g) mostró el mayor registro de BAL respecto a los demás tratamientos, no ($p < 0,0001$) respecto a C (5,65 log UFC/g). El uso de HC desmucilaginada contribuye al equilibrio en el desarrollo de CF. El sinergismo producido por HT y HC sobre *Saccharomyces* y BAL nativas, mejoran las condiciones de competencia interespecífica lo que indicaría la contribución clara de estos compuestos a la homeostasis intestinal promoviendo el bienestar animal.

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y GENOSA I+D (España) por la donación de laharina de chía e hidroxitirosol, respectivamente.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras claves: aves, omega n-3, antioxidante, microbiota.



Validación de un diseño de medios de cultivo para la producción de bacteriocinas con actividad anti- *Listeria monocytogenes*

GUITIÁN MV (1), GIORDANO PC (2), AUDISIO MC (1, 3, 4), IBARGUREN C (1,5)

- (1) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI-CONICET-UNSa), Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
 - (2) Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB-UNL-CONICET) Ciudad Universitaria, Km0, 3000, RN168, Santa Fe, Argentina.
 - (3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
 - (4) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
 - (5) Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- vickyguitian@gmail.com

La producción de bacteriocinas, péptidos antimicrobianos sintetizados por bacterias lácticas con potencial como biopreservantes de alimentos, es poco rentable por el elevado costo de los medios sintéticos utilizados para el crecimiento de los microorganismos productores. Por este motivo, es primordial disponer de medios de bajo costo, que además sean formulados con sustratos de grado alimenticio, para asegurar una mejor aceptación legal. El objetivo del presente trabajo fue seleccionar un medio de cultivo alternativo, formulado con sustratos de grado alimenticio, para la producción de bacteriocinas de la cepa *Enterococcus avium* DSMZ17511, con el fin de obtener preparados de bacteriocinas con potencial aplicación como biopreservantes de alimentos. Se probaron como sustratos: Harina de soja (HS), Harina de quinoa (HQ), Levadura de cerveza deshidratada (LC) y Suero de queso deshidratado (SQ), mediante un diseño central compuesto, en donde cada factor (sustrato) se probó en concentraciones entre 0-3 %m/V; y la variable respuesta del ensayo fue el diámetro del halo de inhibición (mm). Se utilizó caldo BHI como medio de cultivo control. La cepa productora de bacteriocinas se inoculó en cada medio y se incubó a 37 °C durante 20 h. Luego se recuperó el sobrenadante libre de células (SLC) y se determinó la actividad antimicrobiana, usando la cepa indicadora *L. monocytogenes* 99/287, mediante la técnica de difusión en agar. Los ensayos se realizaron por duplicado. Los SLC de todas las combinaciones probadas presentaron actividad antimicrobiana. Los datos de las dimensiones de los halos de inhibición obtenidos se procesaron en el software MINITAB 14. Este análisis estadístico mostró que el modelo que mejor se ajustó fue el cúbico. El R² (coeficiente de determinación) (0,95) y el R² ajustado del ensayo (0,86) fueron adecuados. El modelo obtenido determinó que los efectos lineales, cuadráticos y la mayoría de las interacciones de los 4 factores eran significativos. Los efectos fueron mayormente positivos, sin embargo, tanto HS, LC y SQ tuvieron efectos cuadráticos negativos. En base a estos resultados se aplicó la función deseabilidad con las condiciones de que todos los factores se mantengan en el rango 0-3 %m/V y que se minimice la concentración de HQ ya que es el sustrato de mayor valor. El resultado de esta aplicación



fue la obtención de 7 formulaciones óptimas del medio de cultivo. Posteriormente las 7 formulaciones fueron desarrolladas experimentalmente observándose que los diámetros predichos y los obtenidos experimentalmente eran concordantes siendo la formulación que presentó el menor error aquella que contenía la siguiente composición 1,41 %m/V HS; 0,54 %m/V LC; 3,00 %m/V SQ. Es decir, la HQ puede omitirse en la formulación del medio, reemplazándose completamente por el SQ, ya que demostraron una relación muy fuerte entre sí. A pesar que ninguna de estas opciones alcanza la actividad antimicrobiana observada con el medio comercial BHI, se logra la obtención de SLC con actividad antimicrobiana adecuada para su aplicación en preservación de alimentos, en medios de cultivos de grado alimenticio y con costo significativamente menor al medio comercial BHI.

Palabras Clave: *Enterococcus avium*, péptidos antimicrobianos, medios de fermentación alternativos.



Aislamiento e identificación de levaduras indígenas en uvas y orujo variedad Malbec del Sur de Cafayate

DI CARLO BM (1), MÁRQUEZ FP (1), PÉREZ NP (1) Y ALFARO JM (1)

(1) Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación, Avda. Bolivia 5150, Salta, Argentina.
bertadcar@yahoo.com.ar

El aislamiento y selección de levaduras indígenas de uvas y orujo variedad Malbec en la zona sur de Cafayate, Salta, es de interés para los productores de los Valles Calchaquíes que requieren de cepas de *Sacharomyces cerevisiae* como potenciales starters que les permitan obtener vinos regionales con características distintivas propias de la zona, además de otras levaduras que puedan ser útiles en la biorremediación del residuo producido en la bodega. Nuestro objetivo es aislar e identificar taxonómicamente cepas de levaduras de uvas y orujo variedad Malbec que puedan ser starters de vinificación o con características oleaginosas para producción de abono. El aislamiento de las levaduras se efectuó en medio agarizado YPD (extracto de levadura, peptona, glucosa), incubando a 25 °C durante 5 días. El estudio taxonómico de las colonias aisladas se realizó siguiendo las técnicas de Yarrow (1998); Deak y Beuchat (1987) para la clasificación sistemática de las cepas aisladas, de acuerdo a sus caracteres morfológicos y de cultivo en cuanto a la forma, tamaño de las células, características de la reproducción vegetativa y mecanismos de formación de esporas. Estos estudios se complementaron con identificación de caracteres fisiológicos y bioquímicos, tales como la formación de película en medio líquido, fermentación de fuentes de carbono, asimilación de fuentes de carbono y asimilación de compuestos nitrogenados. Se encontraron 5 cepas de levaduras ovoides y elipsoides con crecimiento multipolar, con dimensiones que oscilaron entre 2 a 6±0,1 micrones, con esporulación esférica y multipolar. En el orujo se aislaron dos cepas. Las cepas en su mayoría fermentaron los azúcares glucosa y galactosa, siendo variable para rafinosa, maltosa y negativa para lactosa. Los ensayos de asimilación de fuentes de carbono fueron positivas en tres cepas para trehalosa, xilosa, celobiosa, galactosa, maltosa, melibiosa rafinosa, manitol, eritrilo e inositol, siendo negativa la prueba de ureasa, por lo que se concluye que pertenecen a la familia *Sacharomyces*. En las cepas aisladas del orujo se observaron células esféricas, colonias rosadas que no esporularon identificadas como de la familia *Rhodotorula*. Se concluye que las cepas aisladas de *Sacharomyces* pueden ser potenciales starters de vinificación y las de *Rhodotorula* sustratos para la biorremediación del residuo del proceso fermentativo, por lo que se continuarán con estudios enológicos y de biodegradación.

Palabras Clave: starter, vinificación, Salta.



Efecto de antimicrobianos naturales y temperatura sobre el crecimiento de *Zygosaccharomyces bailii* en aderezos de yacón y aceite de canola

HOOFT JP (1), ZALAZAR AL (1,2), GLIEMMO MF (1,2), CAMPOS CA (1,2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Universidad de Buenos Aires, Intendente Güiraldes 2160, Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET - Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Intendente Güiraldes 2160, Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

aldizalazar@hotmail.com

La demanda de aderezos para ensalada saludables se incrementó en los últimos años. La incorporación de antimicrobianos naturales en combinación con otras tecnologías de preservación es clave para asegurar la estabilidad y seguridad microbiana, la calidad sensorial y aumentar su vida útil. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de aceites esenciales (AE), natamicina y de la temperatura de almacenamiento sobre el crecimiento de *Zygosaccharomyces bailii* NRRL 7256 en sistemas de pH 3,5 que modelan aderezos para ensalada saludables a base de yacón y aceite de canola. En una primera etapa se estudió el efecto de la presencia de AE (250ppm de ajo y 125ppm de coriandro) y/o de 12ppm de natamicina. En una segunda etapa se evaluó el efecto de 24ppm de natamicina y de la temperatura de almacenamiento (5 y 25°C) en presencia de los AE. Los AE y su concentración se seleccionaron en una etapa previa a partir de un análisis sensorial. Las emulsiones se elaboraron adicionando 26%p/p de aceite de canola en condiciones de esterilidad a una fase acuosa, previamente pasteurizada, que contenía 80%p/p de jugo de yacón, 16%p/p de xilitol, 0,58%p/p de goma xántica, 1,2%p/p NaCl y 2,4%p/p de bagazo de yacón. La natamicina se agregó en la fase acuosa y los AE se adicionaron junto al aceite de canola. Se realizó la emulsificación con un homogeneizador de alta velocidad. Todos los sistemas se inocularon con *Z. bailii*, se incubaron a 5 ó 25°C y, a las 0, 24, 48 y 120 h se evaluó la población de la levadura por recuento de viables en placa. Para evaluar la estabilidad de las emulsiones, se determinó el diámetro de Sauter (D_{3,2}) y de De Broucker (D_{4,3}). Todas las emulsiones permanecieron estables durante el ensayo y presentaron valores de D_{3,2} entre 12,5-16,0 µm y de D_{4,3} entre 16,0-21,0 µm. En la primera etapa se observó que el crecimiento de *Z. bailii* no se afectó significativamente por la presencia de AE ni por el agregado de 12ppm de natamicina. Sin embargo, la combinación de ambos preservadores redujo el crecimiento a partir de las 48 h en 1 ciclo-log. A partir de estos resultados, en la segunda etapa, se decidió duplicar la concentración de natamicina y aplicar como barrera de conservación adicional, el almacenamiento refrigerado. A 25°C, el agregado de 24ppm de natamicina redujo el crecimiento de la levadura, siendo significativo a partir de las 24 h con respecto al sistema control y a los sistemas con AE y/o con 12ppm de natamicina. Almacenar a 5°C redujo significativamente el crecimiento de la levadura en 5 ciclos-log a las 24 hs y en 7 ciclos-log a las 48 hs, con respecto al control y la presencia de 24ppm de natamicina redujo aún más el crecimiento a las 120 h (7 ciclos-log con respecto al control). Los resultados comentados destacan la importancia de la selección de los adecuados factores de conservación que sobre el desarrollo microbiano.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: aceites esenciales, tecnología de barreras, emulsiones aceite en agua, natamicina.



Diversidad de cepas de *Brettanomyces bruxellensis* presentes durante la elaboración y conservación del vino en bodega

STURM ME* (1), CHIMENO V (1), GONZÁLEZ ML (2), LERENA MC (2),
MERCADO LA (1), COMBINA M (1,2)

(1) Laboratorio de Microbiología Enológica, EEA-Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), San Martín 3853, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

(2) Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, CABA, Buenos Aires, Argentina.

sturm.maria@inta.gob.ar

La levadura *Brettanomyces bruxellensis* ha sido descrita como la principal levadura contaminante de vinos tintos. Esta levadura produce fenoles volátiles que le confieren al vino características organolépticas negativas causando importantes pérdidas económicas en la industria. Debido a su lento crecimiento y elevada resistencia al etanol es principalmente descrita en las últimas etapas de la vinificación y añejamiento en barrica. Conocer la diversidad de cepas de esta levadura y su incidencia en los vinos de una misma bodega, puede contribuir a revelar el origen y momento de la contaminación, permitiendo el diseño de estrategias de prevención y control más asertivas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia y diversidad de cepas de *B. bruxellensis* durante la elaboración de 4 vinos en una misma bodega e identificar las etapas críticas en las cuales se produce la contaminación. Cuatro viñedos de uvas tintas (Merlot, Cabernet Sauvignon y 2 Malbec) fueron vinificados en una bodega comercial, donde se tomaron muestras de uvas y mostos/vinos en las diferentes etapas durante la vinificación y crianza de los mismos. El aislamiento de *Brettanomyces* se realizó utilizando dos estrategias simultáneas (enriquecimiento selectivo durante 60 días y siembra por filtración). Las muestras fueron sembradas en medio de cultivo selectivo *Brettanomyces*. Colonias representativas fueron identificadas molecularmente a nivel de especie utilizando RFLP-PCR (DB90F-DB394R) y cepa utilizando dos marcadores moleculares RAPD-M13 y RAPD-Coc. Simultáneamente otros aislados de *Brettanomyces* obtenidos de la misma bodega fueron incluidos para ampliar el análisis de la distribución de las cepas en bodega. Las combinaciones de patrones de bandas de cada aislamiento se compararon para definir diferentes patrones o cepas; se analizaron con Dendro UPGMA y el software PyElph para normalizar los perfiles moleculares y construir una matriz de presencia/ausencia. Se estimaron los coeficientes de similitud y se realizó un dendrograma utilizando UPGMA basado en coeficientes de Dice. Los resultados mostraron que 3 de los 4 vinos analizados fueron positivos para *Brettanomyces* antes del llenado de las barricas, mientras que todos los vinos mostraron presencia de *Brettanomyces* en alguna barrica o etapa durante la crianza. Los dendrogramas obtenidos con ambos marcadores mostraron agrupamientos de perfiles moleculares que sugieren los siguientes resultados. Las poblaciones de *Brettanomyces* en cada muestra estuvieron compuestas por más de una cepa. Para cada vino elaborado, los perfiles moleculares encontrados en los estadios previos al llenado de las barricas fueron nuevamente detectados durante la crianza, acompañados de nuevos perfiles moleculares. Las barricas de cada vino mostraron perfiles coincidentes y éstos fueron,



en general, diferentes entre los vinos analizados. Esto puede asociarse a la práctica que utiliza la bodega denominada “racking y sulfitado” que consiste en mezclar el vino de diferentes barricas en un tanque pulmón para la corrección de SO₂, lo que produce la distribución de las cepas en los vinos de las barricas que fueron mezcladas. Los resultados sugieren que la contaminación con *Brettanomyces* estaría principalmente asociada a la uva que le da origen. Sin embargo, la detección de cepas nuevas durante la crianza también sugiere que existe una contaminación proveniente de la bodega.

Palabras Clave: caracterización molecular, biodiversidad, RAPD, fermentación, crianza.



Control de enfermedades bacterianas vegetales mediante extractos de *Schinus fasciculatus*

TERÁN BAPTISTA ZP (1,2), BELIZÁN MME (1), GETAR Y (1), SAMPIETRO DA (1)

- (1) Universidad Nacional de Tucumán, Ayacucho 471, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
(2) Universidad de San Pablo Tucumán, Av. Solano Vera y Camino a Villa Nougues, San Pablo, Tucumán, Argentina.
pteran@uspt.edu.ar

Las bacterias fitopatógenas poseen la capacidad de adherirse a tejidos vegetales mediante la formación de biofilms y colonizar estos hospedadores ocasionando enfermedades en cultivos hortícolas como papa, tomate, pimiento entre otros, con las consiguientes pérdidas económicas y la menor disponibilidad del producto cosechado en el mercado. Actualmente el control de estas enfermedades bacterianas se encuentra focalizado en la aplicación de productos cúpricos en forma preventiva, por lo que es necesario la incorporación de nuevos compuestos con actividades antibacterianas, que eviten el desarrollo del microorganismo en cuestión, y/o la formación del biofilm, evitando la adhesión y colonización de las bacterias en primer lugar. En este contexto el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antimicrobiana y antibiofilm de un extracto de acetato de etilo de *Schinus fasciculatus*. Para ello, se determinó, en primer lugar, la concentración inhibitoria al 50% del extracto (CI50) frente a cinco cepas fitopatógenas: *Pseudomonas syringae* pv tomato *Pseudomonas corrugata*, *Xanthomonas campestris* pv vesicatoria, *Erwinia carotovora* var *carotovora* y *Agrobacterium tumefaciens*, mediante la técnica de microdilución en placas; en segundo lugar se ensayó la actividad antibiofilm del extracto en concentraciones sub-letales (125 µg/mL) mediante el ensayo de cristal violeta en microplaca descrito por O'Toole (2011). Los resultados fueron analizados estadísticamente utilizando los test de Shapiro-Wilk, ANOVA y Kruskal-Wallis del software STATISTICA (data analysis software system), version 7. El extracto de *S. fasciculatus* inhibió el crecimiento de las cinco cepas bacterianas con valores de promedios de CI50 de 0.9 mg/mL y mostró capacidad para evitar la formación de biofilm en concentraciones sub-letales con inhibiciones desde un 50% (*P. syringae* pv tomato, *P. corrugata* y *X. campestris* pv vesicatoria) hasta un 70% (*E. carotovora* var *carotovora* y *A. tumefaciens*). Los resultados sugieren que el extracto de acetato de etilo de *S. fasciculatus* posee actividad antibacteriana y antibiofilm frente a las cepas ensayadas por lo que podría ser utilizado para atenuar la patogenicidad de bacterias fitopatógenas y controlar las enfermedades vegetales que producen en cultivos hortícolas, como papa y tomate, permitiendo un mayor rendimiento en las cosechas y la obtención de productos de mayor calidad.

Palabras Clave: *Schinus*, antibacteriano, antibiofilm, bacterias fitopatógenas.



Efecto de *Lactiplantibacillus plantarum* 29 y lisozima sobre la microbiota y parámetros químicos de quesos de pasta dura

PERALTA GH (1,2), ALE EC (1), VERA PA (4), SÁNCHEZ R (3), BINETTI A (1), FARBER M (4), PUEBLA AF (4), REBECHI S (1), BERGAMINI CV (1)

- (1) INLAIN-CONICET, Facultad de Ingeniería Química (FIQ-UNL), Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
 - (2) Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNL), Esperanza, Santa Fe, Argentina.
 - (3) Dirección de Ambiente, Municipalidad de Gualaguaychú, Gualaguaychú, Argentina.
 - (4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina.
- guillermoperalta64@gmail.com

El uso racional de fermentos y enzimas líticas podría controlar las bacterias lácticas no provenientes del fermento y aumentar/diversificar el aroma de los quesos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso combinado de *Lactiplantibacillus plantarum* 29 (L29) y lisozima en la elaboración de quesos de pasta dura. La cepa L29 (sensible a la lisozima) fue desarrollada a pH libre en un medio de cultivo formulado a partir de permeado de suero de quesería. El nivel de biomasa alcanzado y la concentración de minerales antes y después de la fermentación fue determinado por recuento en placa y por espectrometría ICP-MS, respectivamente. Las células obtenidas en estas condiciones fueron luego utilizadas como cultivo adjunto en la elaboración de quesos con leche termizada (65°C×15s). Se realizaron tres tratamientos por triplicado utilizando una cepa comercial de *Streptococcus thermophilus* como fermento primario: i) quesos sin lisozima y sin adjunto (Q1); ii) quesos con lisozima (25 ppm) y sin adjunto (Q2); iii) quesos con lisozima y con adjunto (L29 a un nivel de 106 ufc/ml, Q3). Se siguió el proceso tradicional de elaboración de queso de pasta dura adaptado a escala laboratorio. Los quesos fueron madurados en cámara a 12 °C durante 4 meses, y al finalizar se analizaron parámetros químicos (pH, proteína, grasa, humedad, minerales, ácidos orgánicos, perfiles peptídicos, compuestos volátiles) y microbiológicos. La composición de su microbiota fue determinada por secuenciación del gen 16S rDNA a partir del ADN extraído de cada muestra con el kit QIAamp Fast Stool DNA Mini. Los resultados fueron analizados en InfoStat por ANOVA y por análisis estadísticos multivariados en R. Por un lado, el medio de cultivo formulado con permeado de suero de quesería mostró una composición variada de minerales, entre los que se destacan algunos fundamentales para el crecimiento de bacterias lácticas tales como Mg y Mn. De hecho, se observó una disminución de Mn luego del crecimiento de L29. Con respecto a los quesos, se encontraron diferencias en los perfiles de carbohidratos y ácidos orgánicos entre los tratamientos. En particular se observó una reducción significativa de galactosa y ácido cítrico en Q3. La disminución de ambas fuentes de energía, y su concomitante producción de ácido láctico, son de interés en quesería ya que favorecen la biopreservación del producto. A partir del análisis de la microbiota, se identificaron numerosos grupos bacterianos, predominando los géneros *Streptococcus*, y en menor nivel *Lactobacillus*, en todos los tratamientos. Los quesos mostraron diferencias significativas en la diversidad alfa (índice de entropía de Shannon) en el siguiente orden: Q3 > Q2 > Q1, como así también en la diversidad beta



(índice de disimilitud de Bray-Curtis), observándose una clara separación entre tratamientos. El análisis multivariado de los compuestos volátiles y perfiles peptídicos mostró una clara separación entre los tres tipos de quesos destacando el impacto positivo del uso de lisozima y la cepa L29 en la calidad de este producto durante su maduración.

El presente trabajo fue financiado con los proyectos IO-2017-00036, PICT 2018 N°01334.

Palabras Clave: lactobacilo, lisis, biopreservación, lácteos fermentados.



Liofilización de *Lactocaseibacillus rhamnosus* 73 desarrollado en un medio económico: viabilidad y actividad metabólica en queso semiduro

BATISTELA ME (1), PERALTA GH (1,2), ALE EC (1), SÁNCHEZ R (3), BERGAMINI CV (1)

- (1) INLAIN-CONICET, Facultad de Ingeniería Química (FIQ-UNL), Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNL), Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- (3) Dirección de Ambiente, Municipalidad de Gualeguaychú, Gualeguaychú, Argentina.
gperalta@fig.unl.edu.ar

La cepa *Lactocaseibacillus rhamnosus* 73 (L73) es un lactobacilo mesófilo autóctono que posee actividades enzimáticas clave para la maduración de los quesos tales como peptidasas y transaminasas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la viabilidad y actividad metabólica de L73 luego del proceso de liofilización y almacenamiento necesario para su conservación. La cepa fue desarrollada a pH controlado (6,5) utilizando un fermentador de 2 L (Sartorius Biostat A Plus), en un medio de cultivo formulado con permeado de suero de quesería. Luego fue liofilizada (Chris Alpha 1-4 LD Plus) y almacenada por 6 meses a dos temperaturas: 5 °C y -20 °C. Se determinó el nivel de biomasa alcanzado durante la fermentación como así también la concentración de minerales. Asimismo, se realizaron recuentos microbiológicos en placa antes y después del proceso de liofilización, y durante su almacenamiento. Al finalizar los 6 meses, la cepa fue utilizada como cultivo adjunto para la elaboración de tres tipos de quesos utilizando una cepa comercial de *Streptococcus thermophilus* (St) como cultivo primario: 1- Queso St; 2- Queso St y L73 almacenada a -20 °C; y 3- Queso St y L73 almacenada a 5 °C. Los quesos se maduraron a 12 °C durante 4 meses. Al finalizar el proceso de maduración se realizaron las determinaciones analíticas correspondientes para evaluar la actividad metabólica de la cepa: recuentos microbiológicos, pH, concentración de azúcares, ácidos orgánicos y grasas, humedad y perfil peptídico. La experiencia se realizó por triplicado y los resultados fueron analizados mediante ANOVA utilizando el software InfoStat. El nivel de biomasa obtenido a pH controlado fue $9,72 \pm 0,06$ (log ufc/mL). El medio de cultivo utilizado contenía una gran cantidad de minerales, muchos de ellos reportados como necesarios para su crecimiento. El proceso de liofilización, como así también el almacenamiento por 6 meses, no afectaron significativamente la viabilidad y actividad de la cepa L73, obteniéndose un nivel promedio de $10,14 \pm 0,14$ (log ufc/g). No se observaron cambios significativos en la composición global de los quesos y la presencia de L73 como cultivo adjunto generó una reducción significativa de carbohidratos (lactosa y galactosa) y un aumento de ácido láctico. También se observaron cambios significativos en los perfiles péptidicos de los quesos elaborados con la cepa L73 respecto al control. Además, no se evidenciaron diferencias significativas en los parámetros evaluados entre los tratamientos 2 y 3, indicando que la temperatura de almacenamiento de la cepa liofilizada no tuvo un impacto significativo. Los resultados obtenidos en este trabajo demostraron que la liofilización es un método adecuado para conservar la viabilidad y actividad de L73.

El presente trabajo fue financiado con los proyectos IO-2017-00036, PICT 2018 N°01334.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: lactobacilo, permeado de suero de queso, conservación, actividad metabólica.



Aislamiento y caracterización de un nuevo inhibidor de tripsina de pimiento amarillo, con actividad inhibitoria del crecimiento de *Cándida albicans*

OZÓN B (1), GEIER F (1), VERA GONZÁLEZ SM (1), CLAVER S (1), ROSSOTTI M (1), OBREGÓN WD (1),
COTABARREN J (1)

(1) Centro de Investigación de Proteínas Vegetales (CIProVe), Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115 s/N, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

brendaozon@biol.unlp.edu.ar

En los últimos años, la búsqueda de compuestos naturales con aplicación medicinal está aumentando debido a que se ha puesto en discusión la práctica del uso de drogas sintéticas, debido a los altos costos del tratamiento, toxicidad por efectos secundarios y menor eficacia; produciéndose así la necesidad de complementar el tratamiento con medicamentos naturales. En este trabajo se informa el aislamiento, purificación y caracterización de un nuevo inhibidor de tripsina aislado a partir de semillas de morrón amarillo (*Capsicum annuum* L.) sobre el cual se evalúa actividad antifúngica frente a diversas cepas de *Cándidas*. Dicho inhibidor (al que denominamos YBPTI) presentó una estabilidad fisicoquímica muy alta, manteniendo un 60% de la actividad inhibitoria de tripsina residual luego de ser incubado durante 60 min a pHs extremos (pH 2 y pH 12) y 74,65% de la actividad inhibitoria de tripsina residual luego de 1 hora a 100 °C. Ensayos cinéticos permitieron determinar una constante cinética de inhibición (K_i) de $1,7 \times 10^{-6}$ M y una IC50 (concentración de inhibidor que produce 50% de inhibición de tripsina) de 3,9 µg/mL Otro descubrimiento interesante para su potencial uso biomédico fue la evidencia de una fuerte capacidad inhibitoria de la enzima α -1,4-glucosidasa con una IC50 de 75,33 ng/ml, resultado que es muy prometedor para la potencial aplicación de este inhibidor como agente hipoglucemiante natural. Finalmente se evaluó la actividad antifúngica de YBPTI frente a diversas levaduras. Fue posible observar que 5 µg de inhibidor provocaron inhibición del crecimiento de *Cándida albicans* y *Saccharomyces cerevisiae*, mientras que no hubo efecto sobre el crecimiento de *Cándida tropicalis*, *Cándida krusei*, *Cándida glabrata* y *Rhodotorulaspp*. Mediante el ensayo de dilución en placa fue posible determinar una Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) de 5,7 µg/ml y una Concentración Fungicida Mínima (CFM) de 17,03 µg/ml, valores que se corresponden con un efecto fungicida del YBPTI sobre *C. albicans* (CFM/CIM<4). Por microscopía óptica fue posible evidenciar los cambios morfológicos producidos por el YBPTI sobre las células de *C. albicans* así como también se pudo evaluar el efecto sobre la membrana plasmática mediante la adición de SYTOX Green. Este hallazgo es de especial importancia ya que promueve al inhibidor de tripsina de *Capsicum annuum* L., como una molécula con el potencial de convertirse en un fármaco natural contra la infección causada por *C. albicans*, muy eficiente y potente a muy bajas concentraciones. Estos resultados son prometedores para profundizar el estudio del efecto antifúngico de YBPTI y su caracterización molecular, permitiendo el descubrimiento de nuevas moléculas de origen natural con potencial para su empleo en la industria farmacéutica. Se propone continuar estudiando la potencial actividad



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

inhibitoria de las otras cepas bacterianas empleando mayor concentración de muestra y, además, profundizar el estudio sobre el mecanismo de inhibición de crecimiento sobre *Cándidas*.

Palabras Clave: inhibidor de proteasa, antifúngico, productos naturales, *Capsicum annum*.



Evaluación de cepas autóctonas como fermentos adjuntos en quesos

GIMÉNEZ P (1), PERALTA G (1,3), WOLF IV (1,2), POZZA L (1), PEROTTI MC (1,2), HYNES E (1,2),
BERGAMINI CV (1,2)

- (1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN) - UNL/CONICET. 1ro de Mayo 3250, Santa Fe, Argentina.
- (2) Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, UNL. Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNL), Esperanza, Santa Fe, Argentina.
bergaminicarina@gmail.com

Algunas cepas de origen NSLAB (non-starter lactic acid bacteria) se emplean como cultivos adjuntos en quesos con distintos objetivos: dominar la microbiota, estandarizar la calidad del producto, acelerar la maduración y/o mejorar el flavour. En este trabajo se evaluó la influencia de 11 cepas autóctonas de lactobacilos mesófilos (origen NSLAB) en la maduración de quesos. Las cepas estudiadas fueron: *Lactiplantibacillus plantarum* 29, 33, 87, 89 y 91, *Lacticaseibacillus rhamnosus* 73, 77 y 78, *Lacticaseibacillus casei* 72 y 81 y *Lacticaseibacillus paracasei* 90. Se elaboraron por triplicado 12 quesos semiduros a escala laboratorio: un queso control con *Streptococcus thermophilus* como fermento primario y 11 quesos experimentales en los que, además del fermento primario, se adicionó una cepa autóctona como fermento adjunto. Los quesos fueron madurados 90 días a 12°C, luego de lo cual se determinó la composición global, pH, recuentos microbiológicos, niveles de ácidos orgánicos y azúcares (HPLC), perfil de compuestos volátiles (SPME-GC), y proteólisis (perfiles peptídicos por HPLC y grado de maduración). Los parámetros se analizaron mediante ANOVA de una vía ($p=0,05$), y las diferencias entre medias se determinaron mediante el test de Tukey. Los recuentos del fermento primario ($\sim 9,1$ log UFC/g) y de coliformes y hongos y levaduras (<102 UFC/g) estuvieron en los valores normales para este tipo de queso. En cuanto a los fermentos adjuntos se observó un nivel promedio de 7,3 log UFC/g para la mayoría de las cepas, excepto la 73 y 77 que alcanzaron mayores niveles (8,4 log UFC/g), y la 78 que estuvo en menores niveles (6,6 log UFC/g). En cuanto a los perfiles de maduración, en los quesos experimentales se observaron cambios con respecto al control. Todas las cepas metabolizaron parcialmente la galactosa, la cual no es consumida por el fermento primario. Además, en los perfiles de compuestos volátiles, se observó principalmente un incremento de ácidos (acético, butírico, hexanoico y octanoico) por varias cepas. Algunos otros cambios fueron característicos solamente de algunas cepas. En particular, *Lactiplantibacillus plantarum* 29, 33, 87, 89 y 91 y *Lacticaseibacillus paracasei* 90 produjeron un consumo significativo ($p<0,05$) de ácido cítrico y mayores niveles de acetoina, compuesto de flavour de interés en este tipo de queso que puede derivar del citrato. Por otro lado, las cepas *Lacticaseibacillus casei* 72 y *Lacticaseibacillus rhamnosus* 73 y 77 se caracterizaron por conducir a una mayor producción de ácido láctico en los quesos, lo que se correlacionó con un mayor metabolismo de lactosa y menores valores de pH ($p<0,05$). Asimismo, estas cepas tuvieron una influencia significativa en los perfiles peptídicos revelando una actividad peptidolítica de las mismas. El consumo de nutrientes presentes en el queso (lactosa, galactosa, citrato) y la producción de compuestos inhibidores (ácidos) representan una característica positiva de los fermentos adjuntos ya que son mecanismos de control de la microflora



contaminante y potencialmente perjudicial. Asimismo, la influencia en la proteólisis y producción de volátiles puede conducir a una aceleración de la maduración. En este trabajo se evidenció que las cepas evaluadas se pueden utilizar como fermentos adjuntos para generar efectos deseables en diferentes propiedades del queso.

Palabras Clave: perfil de maduración, lactobacilos mesófilos, compuestos volátiles, proteólisis.



Efecto de barreras químicas sobre *Saccharomyces* spp. nativas aisladas de intestino de pollos parrilleros

BICHARA A (1), FERNÁNDEZ H (1), KUNUSCH R (1), TORRACA R (1), FERNÁNDEZ ETCHEGARAY V (1), SALERNO C (1)

(1) Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

matildecarmensalerno@gmail.com

Los pollos parrilleros en sistemas de cría intensivos se exponen a condiciones poco propicias, como desestabilización de la ecología microbiana gastrointestinal y enfermedades causadas por bacterias patógenas. Cultivos de *Saccharomyces* spp. pueden reunir características probióticas y suministrados en cantidades adecuadas confieren beneficio para la salud del huésped en reemplazo de los antibióticos. El objetivo fue evaluar las cepas de *Saccharomyces* spp. nativas aisladas de intestino de pollos parrilleros, ante las principales barreras químicas del tránsito gastrointestinal en condiciones "in vitro", para seleccionar aquellas que presenten mayor potencial probiótico. Se investigaron 15 cepas nativas (CN) y una cepa comercial (CC) de *Saccharomyces cerevisiae* (SC), las que fueron sembradas en medio YPG inclinado, a 28-30°C, durante 48 horas. Se utilizó la escala de McFarland a la concentración de $1,5 \times 10^8$ N° células/mL. Para el recuento de placas (UFC) se desarrolló el método de diluciones seriadas. Se evaluó la cuantificación y tolerancia a diferentes concentraciones de pH: 4,0, 6,0 y 7,0; temperaturas de incubación: 28°, 36° y 41°C y concentraciones de sales biliares: 0,05 g/mL, 0,15 g/mL y 0,5 g/mL. Las CN presentaron una tolerancia óptima a los tres rangos de pH (7,15; 7,44 y 7,33 log₁₀ UFC/g respectivamente). A pH 6, 14 CN mostraron un aumento significativo en el recuento ($P < 0,015$), alcanzando el mayor número PO32 (7,44 log₁₀UFC/g de intestino), no así la CC. La exposición de las CN a las temperaturas de 28°C (log₁₀7,32 UFC/g) y 36 °C (log₁₀7,36 UFC/g) no fueron significativamente diferentes ($p < 0,0001$). Se observó un mayor crecimiento de CN a 36 °C, oscilando entre 7,69 y 6,51 log₁₀ UFC/g respectivamente. Todas las cepas mostraron un menor recuento a los 41 °C (log₁₀ 6,32 UFC/g); sin embargo, el descenso no fue marcado, posicionándose ligeramente por debajo de las dos concentraciones investigadas. Las CN en presencia de las sales biliares, expresaron elevado desarrollo sin diferencias significativas para las concentraciones de 0,05 y 0.15% (p/v) (7,35 log₁₀UFC/g) respectivamente. El menor recuento de SC fue para la concentración de 0.5% (p/v), (log₁₀7,32 UFC/g) ($p < 0.1279$). La cepa PO42 presentó el mayor crecimiento (log₁₀7,54 UFC/g) superando la CC (log₁₀7,45 UFC/g). Las CN, especialmente los cultivos de PO42 y PO32 presentaron capacidad de colonización, adaptación y versatilidad a las distintas variables investigadas. Se requiere continuar con otros estudios fenotípicos, con el objetivo de validar el posible efecto benéfico del uso de CN como aditivo en la dieta de animales monogástricos.

Los autores agradecen a Laboratorios Biotay por la donación del probiótico.

Palabras claves: aves, levaduras, pH, sales biliares, temperatura.



Estudio de la diversidad fúngica de frutas finas de Tucumán

GEREZ CL (1), BENTENCOURT EV (1), SALAZAR SM (2), MENDOZA LM (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET), Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

(2) Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Famaillá, Tucumán, Argentina.
emilsebentencourt@gmail.com

Las frutas finas o berries son cultivos de alto valor económico. En el NOA de Argentina representan un sector agrícola en expansión, siendo Tucumán la provincia con mayor producción y la primera exportadora de berries. Estas frutas finas requieren un estricto cuidado sanitario ya que son altamente susceptibles a fitopatógenos, principalmente de origen fúngico. Los fitopatógenos en fruta se controlan mayormente con pesticidas químicos, cuyo uso está siendo restringido por sus efectos negativos sobre el medio ambiente, la salud y el desarrollo de resistencia. Estas restricciones han impulsado no solo a la búsqueda de nuevas alternativas de control, sino también a conocer la diversidad fúngica específica de zonas de producción a fin plantear estrategias de control regional. En base a lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la diversidad fúngica en frutillas y arándanos cultivados en la provincia de Tucumán. Muestras de frutillas (variedad San Andrea y Monterrey) y arándanos (variedad San Joaquín y Emerald) se cosecharon en condiciones asépticas y se almacenaron a 10 °C. La fruta fue homogenizada en un stomacher bajo condiciones de esterilidad. Diferentes diluciones de las muestras se sembraron en medio YPD agar con cloranfenicol (100 mg/L) y las placas se incubaron a 30°C durante 2 a 5 días. A partir de las placas cultivadas se aislaron colonias con diferentes morfologías. La identificación de los aislamientos se realizó usando la técnica ITS-RFLP y posterior secuenciación de una región del gen 26S. A partir de las muestras de fruta se aislaron e identificaron un total de 50 levaduras y 10 hongos filamentosos. En las muestras de frutillas de ambas variedades predominaron levaduras de las especies *Metschnikowia rancensis* y *Papiliotrema flavescens*. Otras especies encontradas fueron *Filobasidium magnus*, *Rhodotorula (R.) toruloides*, *R. glutinis* y *Meyerozyma guilliermondii*. Además, se identificaron diferentes especies de hongos en ambas variedades de frutilla (*Penicillium expansum*, *Alternaria alternata*, *Mucor sp.*, *Curvularia americana* y *Aspergillus krugeri*). En ambas variedades de arándanos predominó la especie *Aerobasidium pullulans*. En la variedad San Joaquín se identificaron las especies *Pseudozyma jejuensis*, *P. tsukubaensis* y *Filobasidium mali* mientras que en la variedad Emerald encontramos *R. mucilaginosa*, *R. diobovata* y *Hanseniaspora uvarum*. Los hongos identificados en este tipo de berrie fueron *Pestalotiopsis microspora* y *Alternaria alternata*. En este trabajo se evidenció una amplia variedad de especies fúngicas en frutilla y arándanos regionales. Algunas de estas especies son fitopatógenas y están asociadas a pérdidas de productividad durante el cultivo y de calidad del fruto en postcosecha. La identificación de potenciales fitopatógenos prevalentes en la zona permitirá evaluar la potencialidad de nuevas estrategias de control en la zona.

Agradecimiento: los autores agradecen al EEA-INTA Famaillá y la finca Orgánica Berry Goods por las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

muestras de frutillas y arándanos gentilmente cedidas para el estudio.

Palabras Clave: fitopatógenos, frutilla, arándanos, frutos regionales.



Evaluación de la actividad antimicrobiana y anti quorum sensing de diferentes quimiotipos de Cannabis sativa

MOREIRA M R (1,2), ÁLVAREZ MV (1,2), PELLEGRINI M C (1), RODRÍGUEZ S G (3); ÁLVAREZ TRENTINI G (3), PONCE AG (1,2)

- (1) Grupo de Investigación Ingeniería en Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de alimentos y ambiente (INCITAA) (CIC-UNMDP), Departamento Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Asociación Civil PlantAR Ciencia, Calle 48 piso 6 dto/of 602, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
agponce@mdp.edu.ar

A fines del 2020, se aprobó en Argentina la nueva reglamentación para la Ley 27.350, que regula la investigación médica y científica del uso medicinal, terapéutico y/o paliativo del dolor de la planta Cannabis sativa y sus derivados. En este marco, el cannabis es uno de los bioactivos naturales más estudiados ya que contiene sustancias antibacterianas con una efectividad mayor respecto a los compuestos utilizados de forma tradicional. Así, los compuestos derivados del cannabis podrían proponerse como biopreservantes en la industria alimentaria a fin de prolongar la vida útil de un determinado producto manteniendo sus atributos de calidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antibacteriana y anti quorum sensing de tres resinas obtenidas a partir de distintas cepas de Cannabis sativa con ratios THC:CBD característicos: Rainbows quimiotipo 1 (RQ1); Juanita lacrimosa quimiotipo 2 (JLQ2) y Charlotte's Web quimiotipo 3 (CHQ3). Las resinas fueron obtenidas y donadas por la Asociación Civil PlantAR Ciencia. El estudio se llevó a cabo con diferentes concentraciones de cada resina, utilizando aceite vegetal neutro como diluyente (0.2, 0.4, 0.8, 1.5 y 3%). Se aplicó el método de difusión en agar y como bacterias indicadoras se utilizó Listeria monocytogenes, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa y Staphylococcus aureus, todas de gran importancia sanitaria en la industria de alimentos. Por otro lado, se utilizó Chromobacterium violaceum como indicadora de la capacidad antipatogénica, ya que el mecanismo de virulencia de esta bacteria está regulado por una estrategia de señalización dependiente de la densidad celular conocido como Quorum Sensing (QS). Los experimentos de susceptibilidad demostraron actividad bactericida para las resinas RQ1, JLQ2 y CHQ3 frente a C. violaceum. Estos resultados indican que dichos bioactivos podrían ser potenciales agentes de anti-virulencia o anti-QS. Con respecto a los otros microorganismos ensayados, L. monocytogenes mostró alta susceptibilidad frente a las tres resinas y para todas las concentraciones utilizadas (halos mayores a 12 mm). El resto de los microorganismos no mostró susceptibilidad. El presente trabajo proporciona una línea de base para el estudio de las propiedades antimicrobianas y anti-patogénicas de las resinas/quimiotipos de C. sativa contra diferentes patógenos que puedan estar presentes en los alimentos. Los próximos estudios tendrán como objetivo estudiar si estas resinas podrían proponerse como una alternativa tecnológica natural para el control de L. monocytogenes en alimentos y en plantas de procesamiento de alimentos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras claves: patógenos alimentarios, Cannabis sativa, Listeria monocytogenes, antimicrobianos.



Formulación de un recubrimiento comestible en función de su capacidad antimicrobiana

GUISOLIS AP (1,3), CASTAÑARES E (2,3), DUBLAN MA (1)

- (1) Calidad y Agregado de Valor a Alimentos (CAVA), Centro Regional de Estudios Sistémicos de Cadenas Agroalimentarias (CRESCA). Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Rep. De Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Laboratorio de Biología Funcional y Biotecnología (BIOLAB). Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Rep. De Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). mdublan@azul.faa.unicen.edu.ar

Un recubrimiento comestible (RC) es una matriz continua, comestible y delgada, que se estructura alrededor de un alimento y tiene como finalidad preservar su calidad y, en ocasiones, alargar su vida útil. Los componentes estructurales del RC pueden ser carbohidratos, lípidos, proteínas o una combinación de ellos. El quitosano (Q) se obtiene por la desacetilación de la quitina que es un biopolímero estructural de los más abundantes en la naturaleza. Se destaca por su capacidad para inhibir el crecimiento de ciertos microorganismos y una alta actividad antioxidante, a la vez que permite la adición de otros compuestos antioxidantes, como los ácidos orgánicos. Por estos motivos es ampliamente utilizado como base de recubrimiento de frutas y hortalizas. El objetivo del presente estudio fue diseñar una formulación de RC a base de quitosano y de ácidos ascórbico (AAsc) y cítrico (AC) que presente actividad antimicrobiana frente a hongos y bacterias. Cabe mencionar que, en trabajos previos, se evaluó el sinergismo de los componentes como antibacterianos. En este trabajo, se evaluó la inhibición del desarrollo del micelio de *Alternaria tenuissima* (EGS 34015) y *A. arborescens* (EGS39128) sobre placas de Agar Papa Glucosado (APG) adicionado en forma individual (0,1; 0,5; 0,75; 1 y 2% de ácidos; Q1%) o combinada de los componentes a ensayar. Como control se utilizó el crecimiento en APG sin agregados. En este sentido, se pudo determinar que las soluciones de AC y AAsc al 0,1%, 0,5% y 0,75% presentaron inhibiciones del desarrollo del micelio de *A. tenuissima* en valores 59, 82 y 89 %, respectivamente; mientras que, sobre *A. arborescens* la reducción sobre el crecimiento fue del 61 y 83% para concentraciones de ácido de 0,1% y 0,5%, respectivamente. Por su parte, las mayores concentraciones de ácidos, el Q al 1% y la combinación de Q+AC+AAsc evidenciaron una inhibición del 100%. En base a estos resultados, se determinó como mejor formulación de RC la constituida por Quitosano, ácido cítrico y ascórbico, cada uno al 1%. Adicionalmente, se verificó la inhibición del desarrollo de *E.coli* y *S. aureus* en caldo LB adicionado con Q, AC y AAsc de manera de obtener la concentración final correspondiente a la formulación, utilizando como control el cultivo en LB. El seguimiento se realizó por duplicado a través de la densidad óptica (DO) a 600 nm durante ocho horas de incubación. Las diferencias en el crecimiento entre los cultivos control y los expuestos a la formulación resultaron estadísticamente significativas, a favor de los primeros. Esto evidenció que la formulación resultó efectiva para inhibir el crecimiento de ambas bacterias ensayadas, dado que



ninguna de las dos cepas expuestas alcanzó la fase exponencial de crecimiento durante el período ensayado. Los resultados obtenidos permitieron poner en evidencia la capacidad antimicrobiana in situ de la formulación, por lo que resultan prometedores para su aplicación como recubrimiento de frutas y hortalizas.

Palabras claves: quitosano, ácido cítrico, ácido ascórbico, postcosecha.



Inmunotoxicidad asociada al consumo de alimentos contaminados con aflatoxina B1 y fumonisina B1: Participación del receptor de aril hidrocarburos

MARY VS (1, 2), VELEZ PA (1, 2), ÁLVAREZ UGALDE C (2), RUBINSTEIN HR (2), THEUMER MG (1, 2)

(1) Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI). Haya de la Torre y Medina Allende, sin número, Ciudad Universitaria, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas. Departamento de Bioquímica Clínica. Haya de la Torre y Medina Allende, sin número, Ciudad Universitaria, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.

vmary@unc.edu.ar

Entre las micotoxinas más importantes como contaminantes de cereales y piensos, se encuentran aflatoxina B1 (AFB1) y fumonisina B1 (FB1), y la co-exposición natural a ambas es frecuente en el mundo. La toxicidad de AFB1 está relacionada a su metabolización por el citocromo P4501A, que es inducido por la activación del receptor de arilhidrocarburos (Ahr), el cual es capaz de modular el sistema inmune, regulando la diferenciación de las células T a células pro-inflamatorias Th17, las cuales son esenciales para mantener la integridad de la mucosa gastrointestinal, y combatir infecciones intestinales. En estudios previos demostramos que AFB1 sola y combinada con FB1, inducen la activación de Ahr en células mononucleares de bazo (CMB) de ratones y ratas. El objetivo del presente trabajo fue investigar sus efectos inmunotóxicos sobre la diferenciación de las células Th17, y la posible participación del receptor Ahr. Se utilizaron CMB de ratones machos de las cepas C57BL/6 (wild type, WT) y B6.D2N-Ahrd/J (background C57BL/6, homocigota para el alelo Ahrd, el cual expresa un Ahr con baja afinidad por sus ligandos). Las CMB fueron cultivadas en placas sensibilizadas con anticuerpos anti-CD3/CD28 en medio RPMI (SFB 15%), incubadas en presencia o ausencia de TGFβ 2,5 ng/mL + IL6 30 ng/mL, estimulantes de la diferenciación de células Th17, y expuestas a AFB1 (0, 5, 25 y 50 μM), FB1 (0, 25, 125 y 250 μM) y mezclas de ambas toxinas, durante 72h. Se determinaron el porcentaje de células Th17 (CD4+/RORγt+/IL17+) y la expresión de RORγt e IL17 (citometría de flujo), y el nivel de IL17 en los sobrenadantes de cultivo de las CMB por ELISA. La AFB1 (5 μM) indujo la expresión de IL17 y del factor de transcripción RORγt en las células Th17 de la cepa WT, mientras que AFB1 50 μM disminuyó el porcentaje de células Th17 y la secreción de IL17, de manera dependiente a Ahr. Por otro lado, FB1 (125 y 250 μM) redujo la diferenciación de las células Th17 y su expresión de IL17 y RORγt, así como también, la secreción de IL17, en los cultivos provenientes de ambas cepas de ratones. Asimismo, las mezclas de concentraciones altas e intermedias de AFB1-FB1 produjeron efectos similares a FB1 individual, pero las alteraciones en el porcentaje de células Th17 y la producción de IL17, inducidas por las mezclas, ocurrieron principalmente en los cultivos provenientes de la cepa WT. En conclusión, el consumo de alimentos contaminados con estas micotoxinas puede afectar el sistema inmune, mediante un efecto inmunotóxico sobre la respuesta inmune Th17, capaz de incrementar la susceptibilidad a las infecciones intestinales, ya que, si bien concentraciones bajas de AFB1 pueden incrementar la funcionalidad de las células pro-inflamatorias Th17, niveles altos de AFB1, en forma



individual o combinada con FB1, alteran la diferenciación y funcionalidad de dichas células, en ambos casos por mecanismos dependientes de Ahr, mientras que este receptor, no participa en los mecanismos inmunotóxicos inducidos por FB1 individual.

Este trabajo fue financiado por MinCyT-Córdoba (PE 2019, GRFT 2019, y PID2018), ANPCyT- FONCyT (PICT 2019-04329, PICT-2021-CAT-I-00192, y PICT-2020-SERIEA-03880), SeCyT-UNC (Proyectos Consolidar 2018-2022), y CONICET (PIP 2021-202311220200102478CO).

Palabras Clave: Micotoxinas, Mezclas, Inmunotoxicología, Células Th17.



Estudios preliminares de parámetros de calidad en quesos artesanales de oveja elaborados en la puna jujeña

SALINAS RE (1) LLANOS RE (1) ALUSTIZA ME (1) HUARACHI SF (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy
eva6975@hotmail.com

La Puna Jujeña, comprende los departamentos de Yavi, Santa Catalina, Rinconada, Cochinoca y Susques, donde se desarrollan diversas actividades productivas, entre ellas la elaboración de quesos artesanales con leche de oveja, destinados al autoconsumo y venta en los mercados minoristas de la región. Este alimento lácteo es elaborado con leche cruda a escala familiar y actualmente no se tiene información desde el punto de vista bromatológico y nutricional del mismo. Frente a esta situación el propósito de este trabajo fue evaluar los parámetros de calidad de este producto típico de la zona, para su producción a mayor escala, debido a que es muy consumido en ferias y diversos eventos locales. Para ello se tomaron muestras de la materia prima y del alimento elaborado durante el año 2020 y 2021. Los análisis físico-químico y microbiológicos, se realizaron sobre un total de 12 muestras, utilizando métodos tradicionales de laboratorio y se obtuvieron los siguientes resultados: en leche cruda el valor promedio de pH, fue 6,68; densidad 1,037 g/mL a 15°C; acidez titulable 16 D°; prueba de alcohol negativa a 68°; prueba de la reductasa negativa. Posteriormente en las muestras de quesos, se obtuvo en promedio un valor de grasa de 25,24 %, de proteína 19,25 % y contenido de Sodio 351,5 mg. de acuerdo a datos suministrados por la legislación nacional para quesos de vacas; porque no existe información sobre quesos de ovejas en el Código Alimentario Argentino (CAA). Desde el punto de vista microbiológico, se tuvieron en cuenta aspectos higiénico-sanitario y tecnológicos de los quesos, para ellos se realizaron los siguientes análisis: Recuento de bacterias aerobias mesófilas, Recuento de bacterias coliformes, Recuento de bacterias lácticas, presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Como los quesos se elaboran con leche cruda y en la vivienda del productor, se obtuvieron los siguientes valores promedios: para bacterias aerobias mesófilas fue $4,1 \times 10^7$ UFC/g; coliformes totales fue $8,6 \times 10^5$ UFC/g y del total de muestras en cinco (5) de ellas estaba presente *S.aureus* y en ocho (8) muestras *E.coli*. Frente a esta situación es necesario mejorar las condiciones de higiene de la zona de elaboración de quesos y fundamentalmente que la leche reciba algún tratamiento térmico. En cuanto a la presencia de bacterias lácticas se seleccionaron nueve (9) cepas; la cuales presentaban morfología de cocos y bacilos; todas dieron positiva la prueba de Gram y negativa la prueba de la catalasa. Estas cepas se caracterizaron tecnológicamente mediante pruebas de actividad acidificante, proteolítica y lipolítica; resultando solo tres (3) de ellas con buena actividad tecnológica. En base a los resultados obtenidos, podemos decir que los quesos tienen alto contenido en grasas y proteínas en comparación con quesos de vaca y cabra que también se realizan de forma artesanal. Al no cumplir con normas microbiológicas estándares para quesos en general, se hace necesario elaborar quesos de oveja con leche pasteurizada y en buenas condiciones de higiene, para garantizar al consumidor un alimentoseguro y de buena calidad.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras Clave: alimento, valor nutricional, control, control microbiológico, inocuidad.



Uso de un diseño Plackett Burman en la optimización de producción de biomasa de *Lactobacillus sakei* ACU-2

GALANTE NS (1), PALAVECINO PRPICH NZ (1), CAMPOS CA (2), CAYRÉ ME (1), CASTRO MP (1)

(1) Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA), CONICET - Universidad Nacional del Chaco Austral. Comandante Fernández 755, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.

(2) ITAPROQ (CONICET-UBA), Ciudad Universitaria, CABA, Argentina.

nadiagalante@uncaus.edu.ar

La optimización de medios de cultivo para la obtención de biomasa microbiana o sus metabolitos a escala industrial es fundamental para garantizar una mayor productividad a un menor costo. La optimización se puede lograr usando métodos convencionales, estadísticos o una combinación de ambos. Los métodos estadísticos son más rápidos, fiables y rentables, ya que reducen considerablemente el número de ejecuciones experimentales. Los diseños de cribado se emplean comúnmente en las primeras etapas del proceso de optimización para explorar el espacio experimental. Los diseños Plackett-Burman (PB) son un ejemplo de diseño de cribado que resultan útiles para identificar las variables con mayor influencia en un proceso. En el presente trabajo, el efecto de diferentes fuentes de carbono y nitrógeno sobre la producción de biomasa de *Lactobacillus sakei* ACU-2 se evaluó usando un diseño PB. Este microorganismo forma parte de un cultivo iniciador autóctono con potencial aplicación en la industria cárnica chaqueña. El diseño incluyó 6 variables (concentración de cerebosa, sacarosa, fructosa, extracto de levadura, peptona de soja y concentrado de proteína de suero-WPC) y 12 corridas experimentales a las cuales se adicionaron 4 puntos centrales. Cada variable se testeó en dos niveles: 10 y 30 g/L para las fuentes de carbono, mientras que, para las fuentes de nitrógeno los valores fueron de 2 ó 5 y 10 g/L. Se utilizó la composición del caldo MRS como medio basal y las fuentes de carbono y nitrógeno fueron reemplazadas por las diferentes combinaciones establecidas por el diseño. Los medios se inocularon con un cultivo activo del microorganismo y se incubaron por 24 horas a 30°C. Al final del período de incubación la biomasa microbiana se determinó por peso seco y se expresó en g/L. Los datos experimentales se analizaron mediante ANOVA y las variables con $p < 0,05$ fueron seleccionadas para ensayos posteriores. La producción de biomasa para las diferentes combinaciones de fuentes de carbono y nitrógeno varió entre un mínimo de $1,02 \pm 0,03$ g/L y un máximo de $1,71 \pm 0,01$ g/L. El análisis de varianza indicó un efecto significativo de las tres fuentes de nitrógeno mientras que las fuentes de carbono evaluadas no afectaron la producción de biomasa. El efecto de las fuentes de nitrógeno fue positivo evidenciando que el aumento en la concentración de estas sustancias promueve el crecimiento de *L. sakei* ACU-2. En función de los valores estimados de los efectos, el WPC (0,33) y el extracto de levadura (0,30) ejercieron un mayor efecto estimulante que la peptona de soja (0,10). Se ajustó un modelo lineal para la biomasa en función de las variables significativas. El valor $R^2 = 0,94$ del modelo y la prueba de falta de ajuste no significativa ($p = 0,88$) indican que el modelo es adecuado para describir las variaciones en la producción de biomasa en función de las concentraciones de WPC, extracto de



levadura y peptona de soja. Los resultados obtenidos permitieron seleccionar las variables de interés en el proceso de optimización. Además, los coeficientes del modelo lineal se usarán para determinar la dirección de la máxima respuesta mediante el método del paso ascendente.

Los autores agradecen a ANPyCT (PICT START Up 2018-0290, UNCAus (PI N°69 y 97) y CONICET (PDTS 373).

Palabras Clave: diseños experimentales, crecimiento microbiano, bacterias lácticas, cultivos autóctonos.



Evaluación de la influencia del pH y la temperatura sobre la producción de biomasa de *Staphylococcus xylosus* ACU-12

HORDADIN M (1); CASTRO M (1); CAYRÉ ME (1); GALANTE N (1); PALAVECINO PRPICH N (1)

(1) Laboratorio de Microbiología de Alimentos. Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA). Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus) – CONICET. Comandante Fernández 755, P.R. Sáenz Peña, Chaco.

noe@uncaus.edu.ar

Staphylococcus xylosus ACU-12 es un microorganismo aislado a partir de productos cárnicos fermentados elaborados en la provincia del Chaco, caracterizado en función de sus propiedades tecnológicas y de seguridad, y con un adecuado desempeño como cultivo iniciador en sistemas cárnicos modelo. En función de su potencial aplicación en la industria cárnica local, surge la necesidad de optimizar las condiciones cultivo para maximizar la producción de biomasa. Por lo tanto, el presente trabajo plantea evaluar la influencia del pH y la temperatura sobre el crecimiento de *S. xylosus* ACU-12 para establecer los parámetros fisicoquímicos que permitan el mayor rendimiento de biomasa. Para ello se evaluó el crecimiento del microorganismo en caldo tripticasa soya, suplementado con 0,6 % de extracto de levadura bajo diferentes condiciones: i) a diferentes temperaturas de incubación (25, 30, 37 y 42° C) con el pH del medio ajustado a $7,3 \pm 0,2$ y ii) a diferentes valores de pH (5, 6, 7 y 8), tomando como temperatura de incubación a 37°C. En todos los casos el medio se inoculó con un cultivo activo de la cepa y se monitoreó la DO600 durante 24 h. Al final del período de incubación se determinó el recuento de viables y el peso seco de células. Los datos de DO600 obtenidos se utilizaron para ajustar la ecuación modificada de Gompertz y estimar los parámetros cinéticos de crecimiento. Se utilizó ANOVA de una vía para comparar los resultados. Cuando el análisis indicó la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) se utilizó el test de Tukey para separar las medias. En los sistemas incubados a diferentes temperaturas, los valores estimados de la velocidad específica de crecimiento (μ) estuvieron comprendidos entre $0,30 \pm 0,05$ y $0,36 \pm 0,10$ h⁻¹, los recuentos entre $7,96 \pm 0,10$ y $8,39 \pm 0,02$ log ufc/ml, y la biomasa entre $0,36 \pm 0,09$ y $0,8 \pm 0,11$ g/l. En los sistemas a diferentes pH los valores estimados de μ estuvieron comprendidos entre $0,12 \pm 0,02$ y $0,25 \pm 0,03$ h⁻¹, los recuentos entre $6,25 \pm 0,07$ y $8,45 \pm 0,06$ log ufc/ml y la biomasa entre $0,24 \pm 0,01$ y $1,07 \pm 0,03$ g/l. La μ no mostró diferencias significativas entre las distintas temperaturas ensayadas, en tanto que la mayor producción de biomasa correspondió al sistema incubado a 30°C. En los sistemas a diferentes pH se obtuvieron los mayores valores de μ , recuentos de viables y biomasa en los sistemas a valores de pH 7 y 8, sin diferencias significativas entre los mismos. Estos resultados indican que la temperatura óptima de crecimiento para la cepa en estudio fue de 30°C, en tanto que el rango de pH óptimo estuvo comprendido entre 7 y 8. El presente estudio permitió establecer las condiciones óptimas de temperatura y pH para la producción de biomasa *S. xylosus* ACU-12, constituyendo el primer paso de una secuencia en la optimización de este cultivo.

Los autores agradecen a ANPyCT (PICT START Up 2018-0290, UNCAus (PI N°69 y 97) y CONICET (PDTs



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

373).

Palabras Clave: biomasa, optimización, starters cárnicos.



Desempeño de un cultivo iniciador autóctono en un modelo de fermentación cárnica

GALANTE N (1), PINTOS L (1), FERNÁNDEZ A (1), HERMAN C (1), PALAVECINO PRPICH N (1), CAYRÉME (1), CASTRO MP (1)

(1) Instituto de Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA-CONICET-UNCAus), Comandante Fernández 755, Pres. Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.

nadiagalante@uncaus.edu.ar

El uso de cultivos iniciadores autóctonos permite obtener productos artesanales de calidad homogénea, microbiológicamente seguros. Su aplicación resulta prometedora en los productos cárnicos regionales que actualmente se elaboran de manera artesanal, siguiendo un proceso de fermentación espontánea. Avizorando esta futura aplicación, se seleccionaron cepas autóctonas de bacterias lácticas (BL) y de cocos coagulasa negativa. En función de sus propiedades tecnológicas, se seleccionaron las cepas *Lactobacillus sakei* ACU-2 y *Staphylococcus xylosum* ACU-12 para integrar un cultivo iniciador mixto; posteriormente, *L. sakei* ACU-16 se consideró adecuada por sus características funcionales (producción de bacteriocina y péptidos bioactivos). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el desempeño del potencial cultivo iniciador mixto y su compatibilidad con la cepa funcional, en un sistema cárnico modelo. Para ello, se elaboró una matriz con carne de cerdo, NaCl, leche entera en polvo, azúcar, especias y KNO₃, emulando la formulación de los salamines regionales. La matriz se procesó asépticamente y se separó en 3 sistemas: uno suplementado con azida de sodio - que conformó el sistema control (A), otro inoculado con el cultivo iniciador mixto (B) y un tercero inoculado con las tres cepas mencionadas (C). La concentración inicial de cada microorganismo en los sistemas inoculados fue de ~10⁶ (ufc/g). Los sistemas se incubaron a 20°C durante 7 días y se tomaron muestras a los 0, 1 y 7 días para efectuar análisis microbiológicos y mediciones de pH. Los análisis microbiológicos consistieron en recuentos de bacterias lácticas en agar MRS, micrococáceas en MSA y aerobios mesófilos en PCA. Al final del periodo de incubación se determinaron las propiedades reológicas y de color de cada sistema. Los recuentos en el sistema control no evidenciaron crecimiento microbiano a lo largo de los tiempos de muestreo, e incluso algunos resultaron inferiores al límite de detección (<100 ufc/g). En cambio, en los sistemas inoculados se observó crecimiento tanto de BL como de micrococáceas hacia el final del periodo de incubación, resultando en mayores valores de recuento de BL para el sistema C (7,51±0,12) y de micrococáceas para el sistema B (7,13±0,03). El pH de los sistemas B y C descendió desde 5,46±0,01 hasta 4,65±0,17, mientras que el del sistema A no mostró variaciones a lo largo del tiempo (5,59±0,05). Cuando se analizó el color instrumental de las muestras, el parámetro a*, indicador de rojez, presentó mayores valores en los sistemas B y C (15,25±0,5) que en A (7,6±0,2), debido a la presencia de *S. xylosum* ACU-12 con actividad nitrato reductasa. Por otra parte, en las propiedades reológicas se observaron menores valores para A en la mayoría de los parámetros analizados (dureza, resiliencia, masticabilidad, cohesividad, fracturabilidad y firmeza). Estos resultados demuestran la capacidad del cultivo iniciador mixto para mejorar las propiedades de la matriz cárnica y dominar el proceso de fermentación. Además, la cepa funcional no



modifica el comportamiento del cultivo iniciador por lo que resulta compatible con los microorganismos que lo integran. Consecuentemente, se procederá a la evaluación de la combinación de las tres cepas para la fermentación de salamines a escala piloto.

Los autores agradecen a ANPyCT (PICT START Up 2018-0290, UNCAus (PI N°69 y 97) y CONICET (PDTS 373).

Palabras Clave: cultivos iniciadores, cepa funcional, productos cárnicos regionales, propiedades reológicas.



Elaboración de masas madre con cepas autóctonas obtenidas apartir de harinas libre gluten. Efectos del proceso de fermentación

LANCETTI R (1), SALVUCCI E (1), MOIRAGHI M (1,2), PÉREZ GT (1,2), SCIARINI LS (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Universidad Nacional de Córdoba, CONICET.
(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba, av. Ing. Agr. Félix A Marrone N°746, Córdoba, Argentina.
rominaplancetti@agro.unc.edu.ar

Las masas madre para la elaboración de productos de panificación se producen tradicionalmente mediante refrescos diarios de una mezcla de harina y agua, con el fin de mantener activos los microorganismos que habitan en la misma. Aunque para la panificación industrial se prefiere el uso de cultivos iniciadores ya que conduce a una calidad más estandarizada de los productos horneados, el aislamiento y caracterización de microorganismos autóctonos es una alternativa interesante para obtener inóculos robustos y funcionales para el proceso de panificación. El objetivo de este trabajo fue comparar dos procesos de fermentación diferentes para elaborar masas madre con harinas libres de gluten empleando cepas de bacterias ácido lácticas (BAL) autóctonas como inóculo. Se utilizaron dos cepas de *Limosilactobacillus fermentum* aisladas de masas madre espontáneas de harina de trigo sarraceno (T5) y quinoa (Q3) y *Lactiplantibacillus plantarum* ATCC8014 como cepa de referencia. Las masas madre (SD) se elaboraron con harina de arroz refinada (A), quinoa integral (Q) y trigo sarraceno (TS) con un rendimiento de masa de 200. Las masas se inocularon con 1×10^8 UFC/g de LAB y se llevaron a cabo dos tipos de fermentaciones a 30° C: SD1 (24h) y SD2 (10 días de repique continuo). Se realizaron mediciones de pH, acidez total titulable (ATT), recuento, contenido y solubilización de pentosanos, cantidad de polifenoles y capacidad antioxidante in vitro e identificación de LAB por MALDI-TOF MS. En el proceso SD1, Q3 y T5 mostraron una mayor capacidad de acidificación en comparación con las masas control sin inocular (C). Con respecto a la influencia de la harina, el pH fue menor en la masa madre de A con todas las cepas. Para SD2, TS fermentada con Q3 y T5 presentó una menor acidificación que C y ATCC8014. Se encontró una correlación positiva entre la ATT al final de la fermentación y el recuento bacteriano ($r = 0,89$, $p < 0,05$). La identificación de las colonias más representativas arrojó una clara predominancia de *Lim. fermentum* al final de ambos procesos (SD1 y SD2), para todas las muestras. El contenido de pentosanos solubles, por otro lado, fue mayor para SD1 tanto en muestras de Q como A ($p < 0,05$). Para el proceso con repique (SD2), el incremento en los polifenoles totales fue menor en las masas de A y Q. En todos los casos, la actividad reductora fue mayor que la actividad antirradicalaria. Se realizó un análisis de componentes principales para evaluar si es el proceso de fermentación o es la cepa que se emplea como inóculo el factor más influyente sobre las características de la masa madre. Para todas las harinas (A, Q y TS) las muestras se agrupan de acuerdo a la cepa empleada como inóculo, independientemente del proceso de fermentación que se emplea. Estos resultados indican que el proceso de fermentación SD1 es adecuado para modificar las propiedades de las harinas, al mismo tiempo que es un proceso mucho más simple y rápido, por lo que



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

se lo propone como método para la elaboración de masas madre para ser empleada en productos de panificación libres de gluten.

Palabras claves: arroz, quinoa, trigo sarraceno, cultivo iniciador.



Estudio in vivo del efecto de la harina de Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) sobre la microbiota intestinal en Magtm1Rod/J

LANCETTI R (1), PEREZ GT (1), MATALLONI M (1), LÓPEZ P (2), FESTA S (3), AGNELLO AC (3), SALVUCCI E (1)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), UNC-CONICET.
- (2) Departamento de Química Biológica Ranwell Caputto, Centro de Investigaciones en Química Biológica de Córdoba (CIQUIBIC), UNC-CONICET.
- (3) Laboratorio de Biodegradación Microbiológica de Hidrocarburo, Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales Dr. Rodolfo Ertola (CINDEFI), UNLP-CONICET.
rominaplancetti@agro.unc.edu.ar

El yacón (*Smallanthus sonchifolius*) contiene compuestos fenólicos y β (2-1) fructooligosacáridos (FOS) que presentan una actividad prebiótica al estimulando el crecimiento y la actividad de un número limitado de bacterias beneficiosas en el colon. La dieta es capaz de influir en la microbiota intestinal (MI) y, consecuentemente, en el estado de salud. Las disbiosis de la MI pueden afectar a la salud humana y estar asociadas a diferentes enfermedades. En algunas de ellas se encuentra involucrado el eje intestino-cerebro, como es el caso del trastorno de espectro autista (TEA). La cepa de ratones knock-out Magtm1Rod/J (Mag-null) es un modelo animal interesante para el estudio del efecto de la dieta sobre MI y el eje intestino-cerebro. Este modelo presenta una mutación de una glicoproteína asociada a la mielina (mag) que afecta no sólo a las habilidades de coordinación motora, sino también a déficits de comportamiento similares al TEA. Los niños con TEA muestran niveles crecientes de Ig anti-mag según la gravedad del síndrome. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la MI de la cepa Mag-null (mn) y wild type C57BL/6J (wt) y el efecto prebiótico in vivo de harina de yacón y su impacto sobre la sociabilidad. Inmediatamente después del destete (P21), los ratones fueron divididos en 4 grupos: wild type alimentado con dieta estándar (wtc), wild type alimentado con dieta suplementada con 10% de harina de yacón (wty), Mag-null alimentado con dieta estándar (mnc) y Mag-null alimentado con dieta suplementada (mny). La sociabilidad y la preferencia por la novedad social se evaluaron mediante la prueba de tres cámaras. El análisis de MI se realizó mediante la extracción de ADN total de muestras fecales, secuenciación del gen ARNr 16s (Illumina MiSeq®) y posterior análisis de datos por QUIIME2. Los ratones Mag-null mostraron diferencias significativas en el comportamiento cuando se añadió yacón en la dieta. Los ratones alimentados con la dieta suplementada mostraron mayor sociabilidad y preferencia por los nuevos ratones ($p < 0,05$). La diversidad alfa de MI (Shannon), muestra que no hay diferencia significativa entre ambos modelos animales. La diversidad beta (Bray-Curtis) mostró que las comunidades bacterianas son significativamente diferentes entre mn y wt ($p < 0,05$) independientemente del tratamiento y el tiempo (inicial o final). En mn, la comunidad inicial es significativamente diferente a la final con ambas dietas y la MI al final del tratamiento es diferente según recibieron dieta control o suplementada. La misma tendencia se pudo observar en UniFrac ponderado y no ponderado ($p < 0,05$). En cuanto a la composición de la MI, la dieta suplementada incrementa significativamente Actinobacteria, con mayor abundancia en mny. Bacteroidetes aumentó



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

significativamente en la dieta suplementada en ambos grupos y disminuyó la relación Firmicutes:Bacteroidetes. El modelo mn posee una microbiota diferente al modelo wt independientemente de la dieta. La harina de yacón genera cambios en las comunidades de la MI que podría estar relacionado con el efecto sobre el comportamiento.

Palabras claves: prebiótico, Mag-null, eje intestino-cerebro, comportamiento.



Caracterización fisicoquímica y evaluación de la capacidad antimicrobiana de aceites esenciales

ESCALANTE NG (1,2), OTTONELLO LC (1,2), DUBLAN MA (1,2)

- (1) Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Rep. De Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Grupo Calidad y Agregado de Valor a Alimentos (CAVA), Centro Regional de Estudios Sistemáticos de Cadenas Agroalimentarias (CRESCA). UNCPBA
lottonello@azul.faa.unicen.edu.ar

En la actualidad, la industria alimentaria está investigando la utilización de conservantes naturales de diferentes fuentes debido a la gran demanda de parte de los consumidores de productos más beneficiosos e inofensivos para la salud. El reino vegetal aporta un gran abanico de sustancias antioxidantes que se pueden obtener mediante diversas extracciones, entre ellas la destilación. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el aceite esencial (AE) de *Lippia turbinata* (Poleo) cosecha 2022, *Lavandula x intermedia* (Lavandín) cosecha 2022 y *Aloysia gratissima* (Azahar del campo) cosecha 2019. Los parámetros evaluados fueron el Índice de Refracción (η), tomado con un refractómetro marca Atago con precisión de $\pm 0,0002$; el contenido de Fenoles totales (FT) utilizando el método de Folin Ciocalteu (realizado por triplicado) y la capacidad antimicrobiana mediante el método de difusión en placa. Adicionalmente, se empleó el método de microdilución en caldo para determinar la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y la Concentración Bactericida Mínima (CBM). Para las determinaciones antimicrobianas, se utilizaron las cepas *Escherichia coli* ATCC25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC25923, como representantes Gram negativa y positiva, respectivamente. Se determinaron qué η y contenido de fenoles para el AE de Poleo fueron: 1,4882 y 381,66 mg EAG/g AE; para el AE de Lavandín: 1,4639 y 51,66 mg EAG/g AE y para el AE de Azahar: 1,4891 y 27,30 EAG/mg. En cuanto a la actividad antimicrobiana, se pudo determinar que todos los AEs presentaron inhibición sobre el desarrollo de las bacterias estudiadas, tanto puros como en diluciones de 1:2 y 1:5, destacándose el efecto de AE de Lavandín puro sobre *E. coli* y *S. aureus* con halos de inhibición de 1,5 cm y 1,9 cm, respectivamente. Los valores de CIM indicaron que concentraciones de 3,419 mg AE/mL, 3,294 mg AE/mL y 6,765 mg AE/mL de Poleo, Lavandín y Azahar respectivamente, son necesarios para evitar el crecimiento de *E. coli*; mientras que, en el caso de *S. aureus* se requirieron al menos 3,419 mg AE/mL, 0,412 mg AE/mL y 6,765 mg AE/mL de los mencionados AEs. Finalmente, se pudo determinar que los AEs presentaron actividad bacteriostática (Azahar del campo) y bactericida (Lavandín, Poleo) sobre las cepas ensayadas, dado que en los cultivos en los que no se detectó crecimiento bacteriano, durante la siembra en placa se recuperó menos del 1% de unidades formadoras de colonias con respecto al control no expuesto a AE. Si bien es necesario complementar este tipo de estudios con aplicaciones en matrices alimentarias, así como mediante ensayos de citotoxicidad, los resultados obtenidos resultan alentadores con respecto a la investigación de alternativas naturales para su utilización como aditivos en alimentos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Palabras clave: Poleo, Lavandín, Azahar del Campo, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.



Jejy'a - pulpa de frutos del palmito - como matriz para probióticos

SANABRIA EO (1), VASILE FE (1), CAYRÉ ME (1), HILGERT NI (2), CASTRO MP (1)

(1) Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA). CONICET – Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS). Comandante Fernández 755 (3700). P. R. Sáenz Peña, Chaco, Argentina.

(2) Instituto de Biología Subtropical (IBS), UNaM/CONICET. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Bertoni 85 (3370) Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.

mcastro@uncaus.edu.ar

Jejy'a es la pulpa extraída del fruto de la palmera *Euterpe edulis* Mart, endémica del Bosque Atlántico. La pulpa, similar al açaí, presenta propiedades sensoriales y nutricionales únicas y se destaca por su color púrpura intenso, propio del elevado contenido de antocianinas. Su empleo en Argentina es incipiente, limitado por ahora al consumo local y concentrado principalmente en la época de disponibilidad de frutos. Con el fin de agregar valor al Jejy'a, recientemente incorporado al CAA, se caracterizó dicha pulpa y se evaluó el uso de su jugo como matriz para el cultivo de cepas de bacterias probióticas comerciales. La caracterización fisicoquímica incluyó humedad, grasa bruta, fibra dietaria total (FDT), soluble (FDS) e insoluble (FDI), ácidos fenólicos libres y antocianinas monoméricas. Se estudió el impacto de la fermentación sobre el pH, color, antocianinas y recuento de viables, en una formulación conteniendo pulpa de Jejy'a al 20 % v/v y glucosa al 10 % p/v, la cual fue inoculada con *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 53103 (~ 9 Log UFC/ml). Adicionalmente se dispuso de un sistema control, sin inóculo, como testigo de fermentación. Previa inoculación, los jugos se pasteurizaron a vapor fluente durante 10 min. Una vez atemperados, se inocularon y se colocaron en baño termostático con agitación para su fermentación (37 ± 1 °C). Transcurridas 48 h, se realizaron recuentos de bacterias lácticas. En estado fresco, la pulpa presentó la siguiente composición porcentual (g/100 g): humedad $81,97 \pm 0,04$; grasa total $5,61 \pm 0,08$; FDT $9,45 \pm 0,61$ (FDS 1,56 y FDI 7,89), ácidos fenólicos libres: $1,93 \pm 0,23$ mg eq. ác. gálico/g bs. y $0,22 \pm 0,04$ mg eq. ác. hidroxibenzoico/g bs.; antocianinas $2,81 \pm 0,04$ mg eq. Cyd-3-glu/g bs., y color rojo intenso ($L^* = 31,5 \pm 0,6$; $a^* = 3,3 \pm 0,1$; $b^* = 1,9 \pm 0,1$). Antes de la fermentación, el jugo de Jejy'a mostró valores de pH $4,97 \pm 0,03$, antocianinas $0,39 \pm 0,05$ mg/g bs. y los recuentos esperados por la dilución propia de los mismos (~7 Log UFC/ml). Luego de la fermentación, hubo una disminución del pH ($3,25 \pm 0,03$) en correspondencia con el crecimiento bacteriano observado ($7,85 \pm 0,01$ Log UFC/ml). El valor de antocianinas monoméricas aumentó ($0,50 \pm 0,03$ mg/g bs.) respecto del valor inicial lo cual podría relacionarse con la intensificación del grado de rojo (a^*) el cual aumentó de $3,87 \pm 0,12$ a $4,63 \pm 0,06$. Estos resultados muestran que la pulpa Jejy'a diluida (20 % v/v), podría ser utilizada como base para un jugo con características probióticas ya que la cepa comercial utilizada fue capaz de crecer y acidificar el medio, produciendo cambios en la concentración de compuestos con potencial bioactivo e impacto sensorial positivo. Estos resultados revelan la potencialidad del Jejy'a como matriz para cepas probióticas. Se prevé continuar los estudios en pos de prolongar la vida útil de los jugos y definir sus características sensoriales.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

Los autores agradecen a: ANPyCT (PICT START Up 2018-0290), UNCAus (PI N°69 y 97) y CONICET (PDTS 373), los socios de la Coop. Agroecológica Península de Andresito (Puerto Iguazú, Misiones) y la empresa Iguazú Jungle por su contribución económica.

Palabras Clave: frutos nativos, jugos funcionales, *Euterpe edulis* Mart.



Valoración de propiedades tecnológicas de cocos coagulasa negativa aislados de productos cárnicos regionales

SÁNCHEZ L (1), SANABRIA E (2), PALAVECINO PRPICH N (1), GALANTE N (1), CASTRO MP (1)

- (1) Instituto de Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA-CONICET-UNCAus), Comandante Fernández 755, Pres. Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
(2) Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus), Comandante Fernández 755, Pres. Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
nadiagalante@uncaus.edu.ar

Los embutidos fermentados de la región del Noreste Argentino (NEA) se elaboran manteniendo recetas y técnicas tradicionales, lo que les confiere características sensoriales particulares. La fermentación que se produce es espontánea, y por ende no es posible asegurar que la población y variedad de microorganismos sea siempre la misma y se comporte del mismo modo, lo que genera productos finales de calidad heterogénea. Para preservar las características sensoriales típicas de estos productos se aislaron y caracterizaron cepas de bacterias lácticas (BL) y de cocos coagulasa negativa (CCN) con propiedades útiles para ser utilizadas como cultivos iniciadores. Dentro de los CCN se seleccionaron tres cepas, en base a características tecnológicas y de seguridad, identificadas como *Staphylococcus xylosum* ACU-12; *S. warneri* ACU-25 y *S. warneri* ACU-26. Con el objetivo de ampliar el conocimiento de las propiedades de estas cepas se midieron cuantitativamente las actividades nitrato reductasa (a 20 y 30°C) y catalasa, y se evaluó la capacidad de formar biofilm, mediante técnicas espectrofotométricas. Además, se evaluó la capacidad de conservación mediante liofilización en leche descremada en polvo al 10% p/v. Los ensayos se realizaron por triplicado. Para evaluar las actividades enzimáticas se aplicó Análisis de la Varianza (ANOVA) y las diferencias significativas ($p < 0,5$) se detectaron por medio del Test de Tukey. Los resultados se expresaron como la media de las determinaciones \pm la desviación estándar. La capacidad de formar biofilm se clasificó como: -, sin formación de biofilm ($A_{595} \leq 1$); +, débil ($1 < A_{595} \leq 2$); ++, moderado ($2 < A_{595} \leq 3$); +++, fuerte ($A_{595} > 3$). La tolerancia al proceso de liofilización se determinó en función de la tasa de supervivencia (%). Ninguna de las cepas ensayadas evidenció formación de biofilm en microplacas, y no se detectaron diferencias significativas para la producción de enzima catalasa ($22,57 \pm 9,15$). Cuando se analizó la actividad nitrato reductasa, a 20°C no hubo diferencias significativas entre *S. warneri* ACU-25 y *S. xylosum* ACU-12 ($16,72 \pm 6,48$), mientras que para *S. warneri* ACU-26 las determinaciones estuvieron por debajo del límite de detección. Por otra parte, a 30°C, *S. xylosum* ACU-12 evidenció mayor capacidad de producción de la enzima nitrato reductasa ($92,24 \pm 3,63$) que las demás cepas ($61,93 \pm 5,76$ y $28,58 \pm 3,25$). Esta enzima participa en el desarrollo y estabilidad del color rojo de los productos cárnicos fermentados, por lo que su producción es una característica muy deseable en cepas que conformen cultivos iniciadores. Con respecto a la crioconservación, la leche descremada en polvo mostró un mejor efecto protector para *S. xylosum* ACU-12 (92,98%) y *S. warneri* ACU-25 (91,88%), cuyas tasas de supervivencia resultaron ser significativamente mayores a la de *S. warneri* ACU-26 (3,2%). Los resultados obtenidos permiten ampliar el conocimiento de las propiedades de los CCN aislados y



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

además evidencian el potencial de *S. xylosus* ACU-12 para su incorporación en un cultivo iniciador destinado a productos cárnicos regionales.

Los autores agradecen a: ANPyCT (PICT START Up 2018-0290), UNCAus (PI N°69 y 97) y CONICET (PDTS 373).

Palabras Clave: región NEA, alimentos fermentados, *Staphylococcus* spp., actividades enzimáticas, crioconservación.



Pasteurización de jugos Detox: impacto sobre su poder antioxidante y la microflora durante el almacenamiento refrigerado

FASCIGLIONE G (1), ERICE P (1), FUENTES S (1), GLESSI W (1), YOMMI A (2)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Bs. As., Argentina.

(2) INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Bs. As., Argentina.

gfasciglione@mdp.edu.ar

Los jugos “Détox” son bebidas naturales elaboradas con frutas y hortalizas, a partir del prensado en frío, sin agregado de aditivos, azúcar ni conservantes. Para aumentar la vida útil del jugo a nivel comercial, es necesaria la aplicación de un tratamiento térmico. Este proceso permite desactivar componentes capaces de alterar las características organolépticas del producto y reducir la carga microbiana del jugo. Sin embargo, este tratamiento podría reducir el contenido de compuestos antioxidantes, principal atributo de comercialización de estos productos. Una alternativa a esta problemática es adicionar aquellos nutrientes que han sido alterados durante la pasteurización, u optimizar dicho tratamiento térmico con la finalidad de ofrecer al consumidor un producto seguro desde el punto de vista microbiológico y con propiedades antioxidantes diferenciadas. El objetivo de esta investigación fue evaluar diferentes temperaturas y tiempos del tratamiento térmico sobre características físico- químicas, microbiológicas y nutricionales de un jugo Detox verde durante la conservación en frío. En la formulación del jugo se utilizó: kiwi, espinaca, pepino, manzana verde y roja, en proporciones iguales en volumen. Las materias primas fueron seleccionadas, desinfectadas y prensadas en frío para obtener el jugo, el que se envasó en botellas de vidrio (250 mL). Los jugos fueron sometidos a los siguientes tratamientos térmicos: 50°C y 70°C durante 1 min y 4 min. (Pauteurizador industrial Fixpan con sonda de detección de la temperatura en el centro térmico del producto) y conservados 40 días a 4°C. Se evaluó la capacidad antioxidante (DPPH), la acidez titulable (%), el contenido de sólidos solubles totales (°Brix), el color (CIELab*) y la calidad microbiológica (Bacterias Mesófilas Totales, Coliformes, Escherichia Coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Mohos y Levaduras). En los jugos tratados a 50°C se encontró presencia de coliformes (muestras descartadas del ensayo de vida útil) y en los pasteurizados a 70°C los recuentos se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por el C.A.A (< 0.5 Log UFC/ml). Todos los tratamientos redujeron en 6 órdenes de magnitud los niveles de mohos y levaduras y en más de 3 órdenes los recuentos de bacterias mesófilas respecto al jugo sin pasteurizar. En ninguno de los jugos se evidenció Escherichia Coli, Listeria ni Staphylococcus. Los indicadores de calidad microbiológica se mantuvieron estables hasta el fin del período de vida útil. El jugo pasteurizado a 70°C durante 1 y 4 minutos presentó menor °hue y Croma respecto al jugo sin pasteurizar. Los °Brix y la acidez titulable no fueron afectados por los tratamientos térmicos, ni por el almacenamiento a 4°C. El tratamiento térmico a 70°C durante 1 y 4 minutos redujo la capacidad antioxidante en 1,7 y 4,5 veces, respectivamente, en comparación al jugo sin pasteurizar. Únicamente en los jugos pasteurizados a 70°C por 1min la capacidad antioxidante se mantuvo estable durante la conservación en frío. Según los resultados de los análisis microbiológicos, el tratamiento de pasteurización del jugo Detox a 70°C durante 1 min permitiría



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

ofrecer un producto inocuo, fisicoquímicamente estable, con mejores propiedades antioxidantes y con una vida comercial a4°C de 40 días.

Proyectos: AGR618/20; AGR672/22;2019-PE-E7-I147-001/2019-

Palabras Clave: prensado-en-frío, pasteurización, capacidad- antioxidante, vida-útil.



Antibiotic resistance assessment of coagulase-negative staphylococci as potential starter cultures

TEIXEIRA MP (1), FERNANDES MJ (1), FERNANDES MH (1), BERNARDO P (1), CAMOEZ M (2),
BOUCHAMI O (2), MIRAGAIA M (2), FRAQUEZA MJ (1)

(1) CIISA, Centre for Interdisciplinary Research in Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4AnimalS), University of Lisbon.

(2) Laboratory of Bacterial Evolution and Molecular Epidemiology, Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB-NOVA) António Xavier.

mjoaofraqueza@fmv.ulisboa.pt

The antimicrobial resistance of beneficial microorganisms associated with food, like coagulase-negative staphylococci (CNS), is problematic since these microorganisms can serve as reservoirs and lead to a potential spreading resistance throughout the food chain. EFSA created an approach, "Qualified Presumption of Safety" (QPS), which considers the antibiotic resistance and horizontal transfer of resistance genes (HGT) essential safety issues. According to QPS, microorganisms cannot harbor transferable resistant genes to be used as startercultures. This study aimed to characterize CNS for their antimicrobial resistance by studyingthe phenotypic expression of resistance and the presence of resistance genes. For this purpose, antibiotic resistance was assessed on 104 CNS recovered from different sources of the pork meat chain using the disc diffusion method. These CNS belonged to different species and had different genetic profiles, obtained through PCR fingerprinting. Overall, high resistant rates were observed, with 91% of isolates resistant to at least one antibiotic. Susceptible CNS belonged to the species *Staphylococcus carnosus* and *Staphylococcus equorum*. One *S. equorum* S2M7 from this group of CNS was of particular interest since it had previously demonstrated to be a potential good starter culture. However, it was observed that this strain expressed phenotypic resistance to penicillin and erythromycin but was susceptible to clindamycin and fosfomicin. Thus, it was further analyzed through whole-genome sequencing (WGS) utilizing pair-end Illumina sequencing. WGS together with the web tool ResFinder (version 4.1) permitted the identification of genes responsible for the phenotypic resistance to penicillin, the *blaZ* gene, and erythromycin, the *msr(A)*. The *blaZ* gene, which is associated with the β -lactamase-mediated mechanism of resistance in CNS and encodes for penicillinase that inactivates penicillin by catalyzing the hydrolysis of the β -lactam ring, while the *msr(A)* gene encodes for efflux pumps that can export macrolide and streptogramin B antibiotics (MSB phenotype). Interestingly, the gene *fosB* was also identified, although no phenotypic expression was detected since the strain was susceptible to fosfomicin. In addition, a possible presence of plasmids was identified in the *S. equorum* S2M7 strain genome, by the utilization of several bioinformatic tools including plasmidspades (SPades version 3.15.3) and PlasmidFinder (version 2.1). However, it was not possible to characterize the plasmids. As such, further investigation must be performed. In conclusion, it was possible to detect one *S. equorum* with desired characteristics for starter cultures. However, the phenotypic expression of resistance and the potential presence of plasmids need to be checked to discard the risk of horizontal



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

transfer of resistance genes and use this strain as a starter culture to produce fermented food.

This work was supported by: FCT Project FARM2FORK PTDC/CVT-CVT/29510/2017 and UIDB/00276/2020 financed by national funds through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Palabras Clave: Whole-genome sequencing, *Staphylococcus equorum*, food safety, pork meat chain.



Análisis microbiológico y fisicoquímico de kéfir de agua para el desarrollo de un marco regulatorio para su comercialización

TEJEIRO M (1), ABRAHAM AG (2), CABRERA J (1), SUCHOWLANSKI A (1), LOSADA CA (1), RUARTE S(1),
LÓPEZ M (1), VINDEROLA G (3)

- (1) Instituto Nacional de Alimentos (INAL), ANMAT, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CIC-CONICET) y Área Bioquímica y Control de Alimentos, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata.
- (3) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN; UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
gvinde@fiq.unl.edu.ar

El kéfir de agua es la bebida obtenida por fermentación de agua azucarada, con o sin agregado de frutas, mediante la utilización de gránulos, o nódulos, de kéfir de agua, también denominados “sugary kefir grains” o “tínicos”. La bebida fermentada obtenida contiene niveles variables de bacterias lácticas, levaduras y alcohol. El interés popular en los alimentos fermentados en general, y en el kéfir de agua en particular, está en aumento en los últimos años, debido a sus potenciales efectos benéficos sobre la salud. Este interés en la producción y consumo casero se extiende a emprendimientos tendientes a su producción y comercialización, para lo cual es necesario un marco regulatorio aún no disponible para esta bebida fermentada, equivalente a la regulación existente para el kéfir de leche o el yogur, cuyos aspectos microbiológicos (de identidad y seguridad) y fisicoquímicos sí están contemplados en el Código Alimentario Argentino. El objetivo de este trabajo colaborativo entre el INAL (ANMAT, C.A.B.A.), el CIDCA (La Plata) y el INLAIN (Santa Fe), realizado en el marco del trabajo de la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL), fue determinar el contenido de bacterias lácticas, levaduras y alcohol, además de enterobacterias (indicador de higiene), en muestras de kéfir de agua producidas por emprendedores argentinos. Con tal objetivo, 31 productores de kéfir de agua de diferentes ciudades del país, fueron invitados a enviar muestras de sus productos para su análisis microbiológico y fisicoquímico en el Laboratorio Nacional de Referencia del INAL. En el período diciembre 2021-febrero 2022 se recibieron un total de 13 muestras (provenientes de C.A.B.A., Provincia de Buenos Aires, Santa Fe, Tucumán, Rosario, Chaco, San Luis) junto a la información correspondiente sobre la forma de producción (tipo y gramos de azúcar y gramos de gránulos por litro de agua, tipo y cantidad de frutas por litro, tiempo y temperatura de fermentación, volumen semanal producido). En las muestras se determinó pH, acidez titulable, grado alcohólico (AOAC 982.10), recuentos de bacterias lácticas totales (Norma ISO 15214) y de levaduras totales (Norma ISO 21527 -1) y enterobacterias (Norma ISO 21528-2). Las muestras analizadas presentaron un pH de entre 2,9 y 3,7, una acidez titulable de entre 6 y 16,6 (ml de NaOH 1N/100 ml de muestra), un contenido de alcohol de entre 0,58 y 2,55 (%v/v), un recuento de bacterias lácticas del orden 1×10^7 UFC/ml y de levaduras de 1×10^6 UFC/ml, sin encontrarse recuentos de enterobacterias (<10 UFC/ml). Los resultados obtenidos están en línea con los reportados para muestras de kéfir de agua en estudios realizados en nuestro país y en el exterior, señalan al kéfir de agua como una fuente de microorganismos vivos y permiten disponer de datos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

locales para ser aportados al trabajo llevado adelante por la CONAL para la inclusión en el Código Alimentario Argentino de un nuevo artículo que contemple al kéfir de agua y que permita así su comercialización bajo la normativa argentina.

Palabras Clave: kéfir de agua, código alimentario argentino, fermentados.



Extracción de aceite esencial de *Citrus x aurantium*: caracterización y estudio de su potencial capacidad como agente antimicrobiano

BIANCHI MB (1,2), OTTONELLO LC (2), DUBLAN MA (2), NESPRIAS RK (2,3)

- (1) Becaria Doctoral Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- (2) Facultad de Agronomía, UNCPBA, República de Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (3) CICPBA, Calle 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

knespria@azul.faa.unicen.edu.ar

Una de las características distintivas del partido de Azul es el arbolado de sus calles céntricas, donde se encuentra *Citrus x aurantium*, o naranjo amargo (NA), cítrico que embellece el paisaje urbano, aunque sus frutos no se consumen por su sabor astringente. El objetivo del presente trabajo fue obtener aceites esenciales (AE) de diferentes órganos de NA (frutos maduros, frutos inmaduros/hojas) y evaluar rendimiento, parámetros de calidad y su capacidad de inhibición del crecimiento microbiano. El material vegetal fue muestreado siguiendo un diseño completamente aleatorizado y representativo. Los frutos fueron acondicionados separando el flavedo y parte del albedo. La extracción se realizó el mismo día de cosecha de forma ecológica empleando un destilador por arrastre de vapor de escala laboratorio Figmay, compuesto de cámara de extracción de vidrio de borosilicato, con junta plana esmerilada y vela calefactora de cuarzo de 1500 W. El proceso se llevó a cabo a una temperatura entre 90-95°C, a presión atmosférica por 2h. La cuantificación de las fracciones se realizó gravimétricamente. El rendimiento de aceite de cáscaras (C) de NA maduros (FM) estuvo en promedio en 0,48 mL AE/100 g C, mientras que en hojas (H) fue de 0,32 mL AE/100 g H y en frutos verdes/hojas (FVH) de alrededor de 0,40 mL AE/g C/H. Sobre los AE FM y FVH se realizaron mediciones de índice de refracción (1,4697 y 1,4637), densidad (0,8316 y 0,934 g/mL) y para FM desviación polarimétrica ($\alpha=1,12^\circ$). La evaluación de la actividad antimicrobiana de AE FM y FVH se llevó a cabo utilizando las técnicas de difusión en placa mediante la utilización de spots en medio Mueller Hinton en el que se encontraban sembrados microorganismos modelo (*E. coli* ATCC 2592, Gram negativo y *S. aureus* ATCC 25923, Gram positivo). La inhibición se determinó por la presencia de halos sobre el crecimiento de los microorganismos. En este caso, ambos AE presentaron buena capacidad inhibitoria por lo que se avanzó en determinar la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y Bactericida Mínima (CBM), empleando la técnica de microdilución en caldo. Para inhibir a *E. coli* fueron necesarios 3,1 y 0,2 mgAE/mL de FM y FVH, respectivamente. En lo que respecta a *S. aureus*, las CIM fueron de 1,5 y 0,05 mgAE/mL de FM y FVH, respectivamente. Las CBM para ambas bacterias coincidieron con la CIM para el AEFM, mientras que fueron de 6,9 y 0,1 mgAE/mL de FM y FVH para *E. coli* y *S. aureus*, respectivamente. En conclusión, no existen diferencias significativas en los rendimientos de AE entre los distintos órganos de NA (FM, FV y FVH), y por otro lado los AE FM y AE FVH presentan buenas propiedades como agentes inhibidores del crecimiento microbiano, siendo este último más efectivo. Los AE extraídos de NA presentan potenciales usos y podrían ser empleados en industrias asociadas al sector para alargar la vida útil de productos alimenticios.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto 03-PEIDYT-10A: Aprovechamiento Integral Sustentable de Cítricos Ornamentales de la Ciudad de Azul.

Palabras Clave: naranjo amargo, destilación, inhibición.



Estabilidad de la capacidad antimicrobiana del aceite esencial de *Origanum vulgare* spp *hirtum*

GRAZIANO LA (1), ESCALANTE NG (1,2), DUBLAN MA (1,2), OTTONELLO LC (1,2)

- (1) Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Rep. De Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina.
(2) Grupo Calidad y Agregado de Valor a Alimentos (CAVA), Centro Regional de Estudios Sistemáticos de Cadenas Agroalimentarias (CRESCA). UNCPBA
lottonello@azul.faa.unicen.edu.ar

Las plantas aromáticas y medicinales constituyen un grupo vegetal de gran interés debido a la aplicación de sus aceites esenciales y extractos en farmacia, cosmética, perfumería e industria alimentaria. El aceite esencial (AE) de orégano se ha estudiado por sus propiedades antibacterianas y antifúngicas debido a los componentes principales como carvacrol y timol. En otras investigaciones se ha visto que las propiedades varían según las regiones donde se produzcan, el momento de cosecha, el almacenamiento, el método de destilación, el biotipo, entre otros parámetros. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad de las propiedades antimicrobianas del AE de *Origanum vulgare* spp *hirtum* luego del almacenamiento. El material vegetal estudiado corresponde a una cosecha realizada en el año 2013, a partir del cual se obtuvo el AE en el 2018 por una destilación por arrastre de vapor. Cabe mencionar que, el cultivo de este biotipo está adaptado agroecológicamente a la región centro-sudeste de la provincia de Buenos Aires. Se determinó la capacidad antimicrobiana frente a las cepas *E. coli* y *S. aureus* por el método de difusión en placa, en el AE recién obtenido y luego de cuatro años de almacenamiento. Adicionalmente, se llevó a cabo la determinación de la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y la Concentración Bactericida Mínima (CBM) por el método de microdilución en caldo frente a *E. coli*. La conservación del AE se llevó a cabo a temperaturas de refrigeración, empleando frascos de color caramelo con tapas rosca. Se pudo determinar que, frente a *E. coli* el AE puro ocasionó halos de inhibición de 3,5 cm en 2018, los cuales disminuyeron a 1,2 cm en 2022; mientras que, para *S. aureus* el diámetro de los halos pasó de 3,8 cm a 1 cm, en el mismo período de tiempo. Sin embargo, cuando se determinó la CIM para *E. coli* se observó que la misma se mantuvo estable a lo largo del tiempo de almacenamiento, con valores de 1,43 y 1,71 mg AE/mL, en 2018 y 2022, respectivamente. Mientras que la CBM coincidió con la CIM cuando se determinó para el AE recién destilado, este valor ascendió a 6,83 mg AE/mL luego del período de almacenamiento. En base a esto, se puede concluir que el AE de orégano criollo conservado en refrigeración mantuvo su capacidad de inhibición del crecimiento bacteriano durante el período de tiempo ensayado mientras que se redujo su capacidad bactericida, por lo que se requieren de mayores concentraciones para lograr dicho efecto. Por otra parte, sería necesario avanzar sobre estudios químicos para determinar las modificaciones en la composición del AE luego del almacenamiento, que permitan explicar la reducción en el efecto bactericida.

Palabras clave: orégano criollo, microdilución, difusión.



Aplicación de tratamientos UV-C como estrategia de preservación de bebidas derivadas de matrices frutihortícolas

FUENTES S (1), FASCIGLIONE G (1), AGÜERO M (2,3), YOMMI A (4), GOÑI G (5), CASTELLARI C(1), MARCOS VALLE F (1), CUCHI L (6)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Viamonte 430, C1053 CABA, Argentina.

(3) CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, INTECIN, Avenida Paseo Colón 850, C1063ACV CABA, Argentina.

(4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(5) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(6) CUBEN, SA.- Av. Francisco Beiró 4388, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
gfasciglione@mdp.edu.ar

La tendencia creciente en la utilización de frutas y hortalizas frescas para la elaboración de aguas saborizadas requieren de nuevas tecnologías que se ajusten a los requerimientos de los consumidores en términos de salud y nutrición, pero que, a su vez, garanticen la inocuidad y el mantenimiento de las propiedades sensoriales. En la actualidad se está prestando especial atención a las tecnologías no térmicas tales como la radiación ultravioleta de onda corta (UV-C) debido su efecto germicida vinculado a la reducción o eliminación de microorganismos mediante un daño irreversible a nivel celular. Este trabajo tuvo por objetivo estudiar el efecto de tratamientos individuales de UV-C sobre la calidad microbiológica de aguas saborizadas naturales. Para ello se seleccionó una formulación de agua saborizada de manzana y limón (35%v/v), a partir de la cual se tomaron alícuotas de 15 ml las cuales se colocaron en placas estériles de 15 cm de diámetro, alcanzando 4 mm de espesor. Cada una de las muestras se sometieron a tratamientos individuales de UV-C en cinco dosis de exposición: breves (855 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$, 1710 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ y 2565 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$) y prolongados (3420 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ y 4275 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$), y una muestra control sin tratar, bajo condiciones de agitación constante (80rpm). Los ensayos de cuantificación y diferenciación de microorganismos, se realizaron por duplicado (para cada muestra) a partir de un homogenato en agua peptonada 1% y diluciones seriadas al décimo. La siembra de bacterias mesófilas aerobias totales (BAM) se realizó por el método de placavertida en agar nutritivo (AN) y se incubaron a 37 ± 1 °C por 48 h; en tanto hongos y levaduras, mediante siembra en superficie en agar papa glucosado (APG) a 25°C por 7 días. En los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el tratamiento con UV-C fue altamente efectivo, tanto para los tratamientos breves (855 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$, 1710 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ y 2565 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$) como para los prolongados (3420 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ y 4275 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$), con una reducción de 2 órdenes tanto para BAM como para hongos y levaduras, cuya carga microbiológica inicial fue de 1860 UFC/ml y 2225 UFC/ml respectivamente. Para concluir, dado que en las muestras sometidas a las cinco



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Microbiología

dosis de exposición no se evidenciaron indicios de crecimiento microbiano, la radiación UV-C se presenta como una alternativa tecnológica muy prometedora para reducir la carga microbiana inicial a niveles seguros sin alterar su calidad sensorial.

Proyecto: AGR618/20; 2019PE-E7-I147-001/AGR672/22. “Alternativas-tecnológicas-en-la-preservación-de-bebidas-derivadas-de-matrices-frutihortícolas”.

Palabras Clave: Tecnologías emergentes, Inocuidad, Aguas saborizadas naturales.



Micopatógenos poscosecha persistentes en frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* var. “Emerald”) bajo condiciones simuladas de almacenamiento en frío

QUINTERO-CERÓN JP (1), VARELA R (2), CHIERICATTI C (3), SPOTTI MJ (1), CARRARA C (1), FRISÓN, L(3)

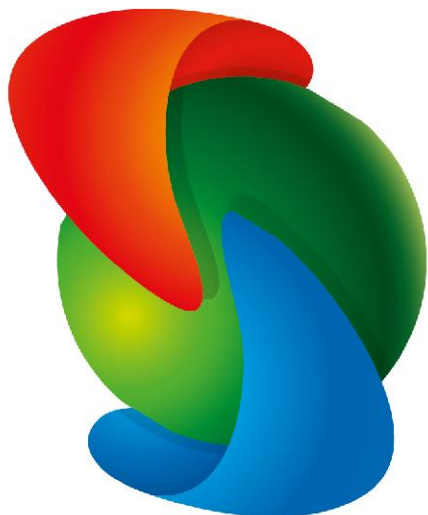
- (1) Universidad Nacional del Litoral, Instituto de Tecnología de Alimentos, 1° Mayo 3250, Santa Fe Capital, Santa Fe, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias de la Alimentación, Mons. Tavella 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (3) Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería Química, Santiago del Estero 2829, Santa Fe Capital, Santa Fe, Argentina.
jupaquince@gmail.com

El arándano argentino se ha posicionado por su calidad en el mercado internacional y, la producción en contraestación es una de sus ventajas competitivas para abastecer al hemisferionorte. De acuerdo con las estimaciones del Comité Argentino de Arándanos, para la temporada 2021 – 2022, fueron exportadas 8394 toneladas, de estas, el 55,4% trasladadas vía marítima (30 – 45 días), siendo “Snowchaser” y “Emerald” las variedades mayoritarias. Durante el transporte se deben asegurar condiciones de temperatura, humedad, así como atmosferas adecuadas para disminuir la pérdida de humedad, deshidratación visual y prevenir la proliferación de micopatógenos, ya que existe tolerancia cero en los mercados destino. Las variedades difieren en su comportamiento durante el transporte en trayectos prolongados y, si bien, *Botrytis cinerea* es persistente en poscosecha y almacenamiento por su alta tasa de germinación a bajas temperaturas, se desconoce la susceptibilidad de “Emerald” a otras especies fúngicas en las mismas condiciones (0 – 2 °C). En este sentido, el presente trabajo se interesó en aislar e identificar durante el almacenamiento refrigerado, especies fitopatógenas en frutos de la variedad “Emerald”, procedentes de un cultivo destinado a exportación, ubicado en La Criolla (Concordia, Entre Ríos). El material vegetal (7.0 Kg), en buenos términos de calidad y condición, fue transportado al laboratorio (10°C) y se valoró carga fúngica por recuento en placas de MEA (Agar, extracto de malta con agregado de cloranfenicol) incubadas a 25°C por 7 días. Los frutos restantes, fueron fraccionados en clamshells (PET, 500 gramos), empacados en bolsas de PEBD con 3% área para intercambio gaseoso y se almacenaron (2 ± 1°C, 45 días, 90% HR). A los 30 y 45 días se efectuó plaqueo directo a MEA (25°C, 7 días), de frutos con presencia visible de agente causante de enfermedad; se determinó índice de daño (%ID) y pérdida gravimétrica de humedad %PP (30 días). Se procedió a la identificación de las especies fúngicas, mediante uso de claves taxonómicas de Pitt y Hocking (2009), Simons (2007), Samson et al., (2010), implementándose medios específicos (MEA, CYA (Czapeck extracto de levadura), G25N (Agar glicerol nitrato) y observación de características macroscópicas (morfología, pigmentación, esporulación) y microscópicas luego de 7 días a 25°C. Para identificar patrones de esporulación del género *Alternaria*, se agregó Agar jugo V8 y microcultivo en Agar papa zanahoria. CSN (Agar neutro creatina sacarosa), YES (Agar sacarosa extracto de levadura) y CZAPEK incluidos para género *Penicillium*. Los resultados, mostraron una carga inicial baja (2.16 x 10³ ± 0.31



UFC/g) con predominancia de levaduras. Al día 30, se registró un %PP de $3,0 \pm 0,42\%$ así como un %ID del $15.0 \pm 1.5\%$ por formación de micelio, en el 89.2% de los casos se vió crecimiento fúngico sobre la herida pedicelar, y el resto (17.0%) en la epidermis. Al día 45, el %ID ascendió al 61%, éste se atribuyó a daños generados por: *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuissima*, *Epicoccum nigrum* y *Penicillium auranteogriseum*. Se puede concluir que, si bien, el almacenamiento en frío reduce el %ID resultado del ataque por hongos (30 días aprox), no se detiene la proliferación de ciertas especies que se adaptan a tales condiciones de frío, por ende, se deberá complementar con otras tecnologías poscosecha que considere los fitopatógenos mencionados.

Palabras Clave: *Alternaria*, *Botrytis*, exportación, pérdida.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

CONSERVACIÓN, ENVASES Y ALMACENAMIENTO



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**



CÓRDOBA
entre todos



Evaluación de aceptabilidad a consumidores de pastas libres de gluten a base de harina de trigo sarraceno

CUQUEJO PINI MS (1), CORONEL MB (1,2), SZULANSKI ST (3), LOUBES MA (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

(3) Instituto Nacional de Tecnología Industrial. San Martín, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

maeelar@yahoo.com.ar

El trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench) es un pseudocereal sin gluten, recientemente valorizado por el sector agroindustrial debido a su calidad nutricional y los consecuentes efectos benéficos que proporciona en la salud. Sin embargo, actualmente en nuestro país la oferta de productos comerciales a base de este pseudocereal es escasa. A fin de conocer la percepción de la población en general sobre las pastas a base de trigo sarraceno, se realizó una encuesta virtual que fue difundida por correo electrónico y redes sociales. Participaron 236 personas de diversos rangos etarios y hábitos alimentarios, entre las cuales un 9,3% indicó seguir una dieta libre de gluten. En primer lugar, se empleó un estudio sensorial cualitativo, presentando a los encuestados una foto de la pasta en estudio seguida de una pregunta abierta: ¿Qué opinás sobre este producto "fideos frescos con huevo sin gluten a base de trigo sarraceno"? Las respuestas se analizaron a través de una técnica proyectiva asociativa denominada asociación de palabras, mediante el software WordArt, y se creó una nube de palabras. Todas las palabras, frases y descripciones de los atributos del producto provistas por los encuestados fueron consideradas para el análisis y para determinar su frecuencia de aparición. Se obtuvo un total de 30 asociaciones, siendo las frases "Lo probaría" (n= 63), "Desconocidos" (n= 41), "Saludables" (n= 25) y "Buena opción" (n= 21) las más frecuentemente mencionadas por los participantes. No obstante, también se observaron reiteradas menciones acerca del color de las pastas de trigo sarraceno, notándose un especial interés por este atributo. Seguidamente, las asociaciones se clasificaron en seis diferentes categorías, a partir de un proceso de agrupamiento realizado individualmente por tres investigadores, considerando su interpretación personal; y finalmente estableciendo las categorías finales por consenso entre ellos. Al determinar el porcentaje de palabras mencionadas para cada categoría identificada, se observó que "Aceptabilidad" obtuvo el mayor porcentaje de asociaciones (48,6%), seguida de "Apariencia" (20,3%). Por otra parte, se evaluó la intención de compra mediante una escala hedónica de cinco puntos, en la cual el 36,9% de los encuestados se mostraron indiferentes ante la oferta del producto, manifestando que "podrían comprarlos o no comprarlos" en tanto que el 30,5% indicó que "probablemente lo compraría". Por último, al preguntar a los encuestados si les interesaría incorporar el trigo sarraceno a su dieta, considerando que el mismo es fuente de fibra y múltiples nutrientes, se obtuvo un 93,6% de respuestas afirmativas. Los resultados hallados a partir de la encuesta demuestran un grado favorable de aceptación y curiosidad en relación con este nuevo producto, y permiten concluir que existe un



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

elevado nivel de aceptabilidad por este pseudocereal y su incorporación en pastas.

Los autores agradecen a la Universidad de Buenos Aires el apoyo financiero (Proyecto UBACyT 20020190200099BA).

Palabras clave: Evaluación sensorial, fideos, asociación de palabras.



Structural changes of fresh-cut apples subjected to mild vacuum impregnation

FAICÁN M A (1) (2), GONZÁLEZ G (1), PIAGENTINI A (1), PIROVANI M (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
mfaican@gmail.com

Application of vacuum impregnation (VI) in a food porous matrix can induce cellular changes as well as modification of the internal structure of tissue and consequently its mechanical properties. Processing conditions should be adequate to avoid undesirable alterations. The aim of this work was to determine the optimum vacuum (t_v) and relaxation (t_r) times, necessary to minimize changes on attributes related to the sensory quality of vacuum impregnated apples. Fresh-cut apples were subjected to mild vacuum impregnation (vacuum pressure = 67.7 mbar) through the response surface methodology using a central composite design with $t_v = 1.14-14$ min and $t_r = 1.14-14$ min. The osmotic solution was a 30°Brix honey solution with the addition of 0,5% of ascorbic acid and 0,5% of citric acid. Changes in firmness (F) and microstructure were evaluated on day 0 and after 7 d of storage at 1.5 °C. The F was expressed as the relative percentage variation ($\Delta\%i$), with respect to fresh-cut fruit without treatment, on the day of treatment ($i=0$) and after 7 d of storage at 1.5°C ($i=7$), the microstructural analysis was carried out by scanning electron microscopy. $\Delta\%F_0$ and $\Delta\%F_7$ resulted function of the process variables, major loss of firmness was reached with $t_v = 14$ min and $t_r = 7,5$ min ($F_0 = -9,4\%$ and $F_7 = -30,4\%$). Taking into account both predictive models for optimization, the conditions that minimize the firmness loss were: t_v (5,8 min) and t_r (6,8 min). At these conditions, the predicted values for $\Delta\%F_0$ and $\Delta\%F_7$ were -6,9 and -22,7 % respectively. These results are in accordance with the scanning electron micrographs that were obtained. The micrographs revealed that VI treatment had a significant effect on the structural properties of the samples, and the organization and size of the cells changed. On day 0, treated fresh-cut apple cells sizes were greater than fresh fruit, this behavior can be attributed to OS concentration that allowed water loss and solid gain in apple tissues. The water loss from the cells would cause the cells to shrink and induced enlargement of the intercellular spaces; besides, treated samples had thinner cell walls than fresh tissue. After storage time, VI fruit presented dehydrated cells and broken cell walls and distorted cellular spaces, these observations agreed with a major loss of firmness at day 7 due to microstructural alteration.

Key words: firmness, structural properties, vacuum time, relaxation time.



Effect of vacuum impregnation time on potentially healthy properties of minimally processed strawberries impregnated by mild vacuum

FAICÁN M A (1) (2), GONZÁLEZ G (1), PIAGENTINI A (1), PIROVANI M (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
mfaican@gmail.com

The vacuum impregnation process is a possible alternative to recover bioactive compounds that can be lost during minimal processing of fresh-cut strawberries. This technology allows the introduction of different elements into a porous food matrix. The present work aims to determine the optimum vacuum (t_v) and relaxation (t_r) times, necessary to maintain and/or improve potentially healthy attributes of fresh-cut strawberries vacuum impregnated on natural strawberry juice with the addition of 1% of ascorbic acid and 1% of citric acid. It was determined the relative percentage variation ($\Delta\%i$), with respect to fresh-cut fruit without treatment, for total anthocyanin content (TA), antioxidant capacity (AC), total phenolic content (TPC), vitamin C (VC) and specific anthocyanins of the profile (pelargonidin 3-O-glucoside=P3G, cyanidin 3-O-glucoside=C3G and pelargonidin 3-O-rutinoside=P3R) on the day of treatment ($i=0$) and after 7 d of storage at 1.5°C ($i=7$). Predictive models were obtained for $\Delta\%TA_0$, $\Delta\%AC_0$, $\Delta\%TPC_0$, $\Delta\%VC_0$ and $\Delta\%VC_7$. With high t_v values, $\Delta\%TA_0$, $\Delta\%AC_0$, $\Delta\%VC_0$, $\Delta\%VC_7$ increased (maximum 26,3; 26,9; 134,5 and 107,2% respectively), that responses resulted function of t_v . $\Delta\%TPC_0$ was affected by t_v and t_r , and reached the maximum increase (29%) with $t_v=12$ and $t_r=12$ min. Changes in $\Delta\%TA_7$, $\Delta\%AC_7$, $\Delta\%TPC_7$, $\Delta\%P3G_i$, $\Delta\%C3G_i$ and $\Delta\%P3R_i$ were not function of the process variables but increased in all cases. The average increments obtained for each response were: $TA_7=19.44\%$. $AC_7=5.5\%$; $TPC_7=3.5\%$; $P3G_0=13.8\%$, $P3G_7=4.8\%$; $C3G_0=11.8\%$ $C3G_7=11.5\%$; $P3R_0=22.3\%$ and $P3R_7=11.9\%$. The predictive models allowed to estimate the appropriate conditions of t_v (6,52 min) and t_r (1,14 min) to obtain minimally processed strawberries with improved healthy attributes, maximizing TA, AC, TPC and VC.

Key words: vacuum impregnation, vacuum time, relaxation time, healthy.



Influence of vacuum impregnation process conditions on bioactive compounds of fresh-cut apples

FAICÁN M A (1) (2), GONZÁLEZ G (1), PIAGENTINI A (1), PIROVANI M (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
mfaican@gmail.com

Vacuum impregnation technology (VI) allows introducing of different elements in a food matrix with porous tissue, improving several properties such as sensory quality, nutritional value and/or healthy potential. Therefore, the objective was to evaluate the impact of vacuum time (t_v) and relaxation time (t_r), through a central composite design with: $t_v = 1.14-14$ min and $t_r = 1.14-14$ min, on the bioactive potential of fresh-cut apples subjected to mild vacuum impregnation (67.7 mbar), and determine the optimum process conditions to improve bioactive potential. Fresh-cut apples were vacuum impregnated on a 30° Brix honey osmotic solution with the addition of 0.5% of ascorbic acid and 0.5% of citric acid. It was determined the relative percentage variation ($\Delta\%i$), with respect to fresh-cut fruit without treatment of Vitamin C (VC) antioxidant capacity (AC), total phenolic content (TPC), and individual phenolic compounds concentration (chlorogenic acid = AcC; catechin = Cat; epicatechin = Ep; kaempferol = Ka) on the day of treatment ($i=0$) and after 7 d of storage at 1.5°C ($i=7$). Predictive models were obtained for: $\Delta\%VC_0$, $\Delta\%AC_0$, $\Delta\%AcC_0$, and $\Delta\%Cat_7$. At $t_r=14$ min and $t_v = 7.5$ min, VC_0 , AC_0 and Cat_7 achieved the maximum increases (501.6%; 252.8% and 103.8% respectively); while the higher increase for AcC_0 (109.5%) was obtained with $t_v = 7.5$ min and $t_r = 7.5$ min. Changes in $\Delta\%VC_7$, $\Delta\%AC_7$, $\Delta\%TPC_0$, $\Delta\%TPC_7$, $\Delta\%AcC_7$, $\Delta\% Cat_0$, $\Delta\%Ept_0$, $\Delta\%Ept_7$, $\Delta\%Ka_0$ and $\Delta\%Ka_7$ were not affected by the process variables. The average increments obtained for these responses were: $VC_7 = 198.5\%$, $AC_7 = 123.6\%$, $TPC_0 = 97.9\%$, $TPC_7 = 45.3\%$, $AcC_7 = 28.3\%$, $Cat_0 = 296.0\%$, $Ept_0 = 114.42\%$, $Ept_7 = 37.0\%$ and $Ka_7 = 11.2\%$, however the content of Ka_0 decreased (-8.9%). Through multiple response optimization procedure, the appropriate estimated conditions were obtained to improve the bioactive potential of minimally processed apples, maximizing VC, AC and AcC ($t_v = 5.8$ min, and $t_r = 6.8$ min). At those VI times, the optimal relative percentage variation values determined were: $VC_0 = 2640\%$; $AC_0 = 210.3\%$ and $AcC_0 = 104.3\%$. Vacuum impregnation of fresh-cut apples with honey osmotic solution allowed for increasing the content of bioactive compounds that were maintained after storage, thus improving the potential health properties of fresh-cut apples.

Key words: vacuum impregnation, vacuum time, relaxation time, bioactive potential.



Evaluación de las técnicas disponibles para la conservación de la flor de sabugueiro como fuente potencial de antioxidantes

DOMÍNGUEZ R (1), PATEIRO M (1), MUNEKATA PES (1), BALQUINTA ML (2), PÉREZ-ÁLVAREZ JA (3), SANTOS EM (4), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) IPOA Research Group, Agro-Food Technology Department, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.
- (4) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Hidalgo, México.
rubendominguez@ceteca.net

El cultivo del Sabugueiro (*Sambucus nigra* L.) en Galicia presenta una ventaja importante con respecto a otros lugares de Europa, ya que se oferta este recurso con un mes de antelación con respecto a los demás países productores. No obstante, se debe conservar la flor del sabugueiro (elderflower) para abastecer al mercado de forma continuada (industria alimentaria para la elaboración de zumos, licores, yogures, mermeladas, etc.), por lo que es necesario estudiar métodos de conservación para mantener los principios activos y actividad antioxidante de este producto. Por tanto, en el estudio se evaluaron las técnicas disponibles para su conservación, incluyendo pasteurización (80°C/30 minutos), esterilización (120°C/15 minutos), secado en estufa (60°C/48 horas) y liofilización, tras lo que se homogeneizaron con el objetivo de determinar el tratamiento más adecuado para mantener los principios activos que le confieren su capacidad antioxidante. Se determinó el contenido total de polifenoles (TPC), mientras que la capacidad antioxidante se determinó con los ensayos ORAC, DPPH, FRAP, ABTS e IC50. Todos los resultados se expresaron como peso seco. Como era esperable, la flor fresca presentó un contenido de TPC mucho más elevado (4054 mg GAE/100 g) que la flor tratada, siendo la pasteurización el método de conservación menos agresivo, y el secado en estufa el que más influencia tuvo (3595, 1730, 1411 y 2476 mg GAE/100 g para la pasteurización, esterilización, secado en estufa y liofilización, respectivamente). Es bien sabido que la capacidad antioxidante está directamente relacionada con el contenido de compuestos polifenólicos, lo que se evidencia en el resultado de todas las determinaciones de actividad antioxidante, donde la muestra fresca, seguida de la pasteurizada tienen los mayores valores de capacidad antioxidante, mientras que la muestra seca en estufa arroja los valores más bajos. Cabe resaltar que tanto el IC50 como la determinación ORAC no mostraron diferencias significativas entre la muestra fresca y la pasteurizada, por lo que se evidencia la influencia mínima de este procesado sobre la calidad del producto final. Además, y como segunda opción de conservación, la liofilización también arroja valores de compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante muy elevados, y aunque ligeramente menores ($P < 0.05$) que la pasteurización, con valores similares. Esta última técnica (liofilización) presenta el inconveniente de que es mucho más costosa que la pasteurización, pero también presenta la ventaja de conseguir un producto completamente deshidratado, lo que reduce mucho tanto el volumen como el peso y mejora tanto el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

almacenaje como su comercialización. A la vista de los resultados obtenidos, puede concluirse que la flor del sabugueiro es una fuente rica en compuestos fenólicos, lo que le confiere una elevada capacidad antioxidante. Entre los diferentes métodos de conservación, la pasteurización produjo extractos con mayor número de compuestos fenólicos bioactivos y una capacidad antioxidante superior a los restantes métodos de conservación.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2020/058A). Los autores forman parte del grupo Healthy Meat (CYTED 119RT0568).

Palabras Clave: Saúco negro, Sambucus nigra, elderflower, antioxidante natural, polifenoles.



Desarrollo de un alimento cárnico embutido saludable con el agregado de extracto acuoso de propóleo (EAP) como conservante

OROÑO, A (1), ACOSTA, S. (1), CORREA S. (1), CAMERA, N (1), MUCHIUTTI G. (1), LARROSA V. (1,2),
PANCRAZIO G. (1)

- (1) Facultad de Bromatología, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER), Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
gaston.pancrazio@uner.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar el poder conservante de extracto acuoso de propóleo (EAP) a diferentes concentraciones en embutidos tipo salchicha de Viena. Se trabajó a partir de la formulación óptima obtenida en etapas anteriores, reducida en sodio y sin grasa añadida, se diseñaron 3 formulaciones más en las cuales se hizo un reemplazo parcial y total del conservante utilizado en el diseño anterior. La formulación base de las salchichas tipo Viena utilizada, contenía: carne vacuna magra, agua, concentrado proteico de suero lácteo (CPSL), gomas xántica, goma guar (ambas gomas en relación 7:3), NaNO₂, eritorbato de Na, glutamato de Na, pimienta blanca, nuez moscada, colorante, sales cloruro de sodio (NaCl), cloruro de potasio (KCl) y cloruro de calcio (CaCl₂). Se adicionó EAP en un 0% (F1), 50% (F2) 100% (F3) y 200% (F4) EAP con relación al contenido de NaNO₂ reemplazado. Se realizaron los siguientes análisis: microbiológicos (recuento de coliformes totales, recuento de mohos y levaduras, y recuento de bacterias ácidos lácticos); Perfil de Textura (TPA) determinación de color, (CIE Lab), pH, Humedad y pérdida por centrifugado (PC), estudio de almacenamiento (0, 14 y 21 y 42 días). En cuanto a los resultados, se puede inferir que las formulaciones que contienen EAP presentaron inhibición contra bacterias ácidos lácticos en los distintos puntos analizados, no así contra bacterias coliformes, observándose que una menor concentración de EAP tiene un menor efecto conservante. Por otro lado, las formulaciones propuestas presentaron limitada inhibición de crecimiento de Mohos y levaduras, mostrando el menor recuento en la formulación F4 (200%), siendo esta la que arroja mejores resultados en cuanto a la inhibición del crecimiento microbiano general. Al analizar el efecto del tiempo de almacenamiento a 4°C sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas del embutido cárnico se podría determinar en 21 días, descartándose el de 42 días, ya que el recuento de Mohos y Levaduras supera los valores recomendables para estos alimentos (103 UFC/g, CAA Art. N° 302). Se pudo observar que los parámetros más afectados durante el almacenamiento fueron los del color (CIE Lab) y la humedad. Así mismo, el pH, el valor de PC fueron los parámetros que presentaron más incremento, y del análisis de TPA, la adhesividad y la cohesividad demostraron una influencia del tiempo más marcada que el resto de los parámetros de textura. La disminución del contenido de nitrito produjo no solamente alteraciones en el color, afectando significativamente el valor del parámetro a*, sino que a su vez afectó considerablemente algunos parámetros de textura del alimento estudiado. Estos valores se encuentran dentro de lo establecido en la bibliografía como efectos del reemplazo parcial o total de este conservante. En relación al efecto del EAP podemos concluir que posee una buena acción bacteriostática, pero no así fungistática,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

implicando la adición de otro conservante, ya sea natural o no que ejerza acción sobre dichos microorganismos para alcanzar la vida útil esperada (42 días).

Palabras Clave: salchichas, bacteriostático, almacenamiento.



Aplicación de un recubrimiento comestible nano-emulsionado como pre-tratamiento de preservación de zanahorias deshidratadas

VASCO F (1,2), CAMPAÑONE L (1, 2,3), GAMBOA-SANTOS J (1,2)

- (1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos - CONICET- Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CABA, Argentina.
- (3) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

mvasco@mdp.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la efectividad de un recubrimiento comestible (RC) a base de almidón de mandioca, como una técnica de pre-tratamiento para el secado de chips de zanahorias. Dicha formulación se obtuvo mediante la adición de glicerol, aceite de girasol y tween 20, a una dispersión de almidón de mandioca y la posterior nano-emulsificación generada mediante la aplicación de ultrasonidos. Las muestras recubiertas (EMAN) y sin recubrir (SR) fueron secadas por convección hasta peso constante. La eficiencia de estos recubrimientos sobre los chips fue evaluada a través de los siguientes indicadores: microestructura (SEM), cinética de secado, retenciones de: ácido ascórbico (AA, HPLC) y β - carotenos (espectrofotometría UV) y evaluación de parámetros de color (índice de blanqueamiento y cromaticidad, mediante análisis de imágenes). Los resultados microestructurales evidenciaron un colapso de la estructura celular en las muestras de zanahoria SR, típico de un tejido que ha sido sometido a secado convectivo. Por el contrario, para las muestras EMAN se observó una cobertura relativamente uniforme y continua sobre las células del tejido de las zanahorias, producto de la presencia de RC, evidenciando la formación de una efectiva capa protectora. Respecto a los resultados de cinética, los mismos indicaron que después de 1 h de secado, todas las muestras presentaron contenidos de MS > 85%. Adicionalmente, en este período se observó que el contenido de humedad fue superior en las muestras EMAN respecto de aquellas SR. Sin embargo, luego de la primera hora de secado y hasta el final del mismo, ambas cinéticas se mantuvieron prácticamente idénticas. Por otro lado, se observó que tanto el AA como los β -carotenos presentaron una mayor retención en las muestras EMAN, luego de compararlas con las muestras SR. La efectividad del recubrimiento sobre la preservación de la calidad de los chips de zanahoria deshidratados también se pudo corroborar con el estudio de parámetros de color, ya que en las muestras EMAN se observó una mayor retención de la saturación superficial, mientras que las SR mostraron mayor decoloración. Del análisis de los resultados obtenidos, se concluye que el recubrimiento EMAN logró crear una barrera protectora, uniforme y estable sobre la superficie de las rodajas de zanahoria deshidratadas, cuya baja permeabilidad a los gases permitió disminuir el contacto directo entre el producto y el oxígeno del aire durante el proceso de secado. En consecuencia, se minimizó la oxidación y degradación de los compuestos bioactivos correspondientes a β -carotenos y AA, con una efectiva preservación del color típico del producto. Esta tecnología como pre-tratamiento de secado podría permitir el desarrollo de nuevos productos deshidratados, con valor agregado y obtenidos a partir de los subproductos de la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

industria de hortalizas frescas. Esto significaría que, además de generar un impacto económico positivo para la industria de hortalizas frescas procesadas, se podría obtener un producto atractivo, nutritivo, funcional y sostenible.

Palabras Clave: Secado, Recubrimiento nano-emulsionado, almidón de mandioca.



Recubrimientos comestibles nano-emulsionados como tecnología de preservación de la calidad de zanahorias mínimamente procesadas

Vasco F (1,2), Gamboa-Santos J (1,2), Campañone L (1, 2, 3)

- (1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos - CONICET- Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CABA, Argentina.
- (3) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

mvasco@mdp.edu.ar

El presente trabajo tuvo como principal objetivo retardar el deterioro de zanahorias mínimamente procesadas (ZMP) almacenadas bajo refrigeración, aplicando recubrimientos comestibles (RC) basados en nano-emulsiones de: carboximetilcelulosa (ECMC), almidón de mandioca (EMAN) y alginato de sodio- Ca²⁺ (EALG). Dichas formulaciones se obtuvieron mediante la adición de glicerol, aceite de girasol y tween 20 a las dispersiones de hidrocoloides y con posterior aplicación de nano-emulsificación generada mediante ultrasonidos. La eficiencia de estos recubrimientos fue evaluada a través de la microestructura superficial y transversal de las ZMP (SEM) y de los siguientes indicadores de calidad: β -carotenos (Espectrofotometría UV), contenido de ácido ascórbico (AA, HPLC), indicadores de color (índice de blanqueamiento y cromaticidad, mediante análisis de imágenes) y análisis sensorial (pruebas hedónicas en consumidores no entrenados), de las muestras recubiertas, almacenadas a 4°C durante 30 días. Respecto a los resultados de microscopía se observó una gran heterogeneidad superficial en las muestras ECMC, mientras que las EMAN mostraron una cobertura con mayor uniformidad superficial. Adicionalmente, EMAN mostró la presencia de pequeñas gotas de aceite perfectamente insertadas en la matriz de forma regular, verificando la existencia de lípidos ensamblados en una red polimérica continua. Respecto a EALG, se evidenciaron zonas de rupturas y grietas que dejaron al descubierto parte del tejido vegetal, sumado a otras irregularidades, como presencia de discontinuidades, rugosidad y elevada porosidad. Respecto a los parámetros de calidad, tanto al inicio como durante el almacenamiento, no se encontró variación significativa en el contenido de β -carotenos en ninguna de las muestras recubiertas. De manera similar, se observó que el contenido de AA, tampoco varió durante todo el período de evaluación en el caso de las muestras EMAN, lo cual indicó una preservación de este compuesto, comparado con sus muestras control. Por su parte, para ECMC, no se detectaron niveles de AA cuantificables. Por el contrario, las muestras EALG reflejaron una disminución en el contenido de AA al final del almacenamiento. La aplicación del tratamiento de las muestras ECMC tuvo un efecto notable sobre el color inicial de las rodajas, mostrando una importante pérdida del color inicial, en comparación a EMAN y EALG. Sin embargo, este efecto no se observó durante el almacenamiento. Por su parte, las muestras EMAN no mostraron variación de color con el tiempo de almacenamiento. En cuanto a las muestras EALG se evidenció una disminución significativa para los parámetros de color, pero a partir del día 20. Finalmente, ninguna de las muestras evaluadas registró diferencias significativas sobre los parámetros sensoriales evaluados, lo cual indica



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

que ninguno de los RC impartió algún tipo de sabor y/o aspecto diferente al de la muestra de zanahoria fresca original. Además, los panelistas indicaron que las muestras ECMC y EMAN resultaron de mayor agrado que EALG. Teniendo en cuenta los resultados analizados globalmente, se observó que EMAN permitió conservar mayormente los parámetros nutricionales, fisicoquímicos y sensoriales evaluados, al mantener una microestructura más uniforme. Este RC podría ser empleado posteriormente en estudios de aplicación tecnológica en otros productos.

Palabras Clave: Hortaliza, Conservación, Recubrimientos, Polisacáridos, nano-emulsión.



Síntesis y caracterización de películas en base a polisacáridos de Chañar (*Geoffrea decorticans*)

LAZO L (1), MASUELLI MA (1,2)

- (1) Instituto de Física Aplicada-CONICET-Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.
(2) Área de Química Física, Departamento de Química, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Laboratorio de Investigaciones y Servicios de Química Física (LISeQF-UNSL), San Luis, Argentina.
lismeth38@gmail.com

Nuevos polisacáridos están siendo intensamente estudiados como fuentes de materiales con potenciales aplicaciones como películas para el empaquetamiento de alimentos, materiales ecológicos, así como en la industria farmacéutica. El propósito de esta investigación fue desarrollar películas a base de biopolímeros, utilizando los polisacáridos obtenidos del fruto de chañar (*Geoffrea decorticans*). Las películas de los polisacáridos obtenidos correspondientes a los diferentes métodos de extracción que se emplearon para la extracción del polisacárido, extracción térmica (CHTP) y ácida (CHAP), se caracterizaron con SEM/EDX, DSC, TGA-DTG, FTIR, DRX, pruebas mecánicas, permeación al vapor de agua, colorimetría y biodegradabilidad, con el objetivo de determinar sus potenciales aplicaciones en base a estas propiedades. Las propiedades de las películas no presentaron diferencias significativas en la mayoría de los casos. Los films obtenidos fueron flexibles, con una superficie rugosa y coloración oscura. Los resultados obtenidos en el estudio de colorimetría, reflejan que los films son opacos. El color y la opacidad de las películas a ser utilizadas para recubrimientos, tiene una influencia directa en su aceptación, teniendo preferencia los films transparentes. Sin embargo, los films opacos inhiben la transmisión de la luz, lo que los convierte en ideales para el recubrimiento de alimentos fotosensibles. El análisis térmico indica una buena estabilidad térmica de las películas, hasta aproximadamente 150 °C, y permitió determinar aproximadamente T_g y T_m. Se obtuvieron los espectros de absorción IR en el rango de 4000 a 700 cm⁻¹, observándose los picos característicos de polisacáridos. No se observaron diferencias significativas entre ambas muestras, indicando que las interacciones intra e intermoleculares no cambian a pesar de la diferencia en los métodos de extracción. La caracterización mediante DRX permitió obtener los valores de distancia intercatenaria, obteniendo 25,0 y 23,4 nm para CHT y CHA respectivamente. Los valores de permeación de vapor de agua fueron similares a los reportados para otros biopolímeros novedosos, obteniéndose valores de 0,27 y 0,26 (ng m/m²s Pa) para CHTP y CHAP, valores mucho mayores que el reportado para el polietileno de baja densidad (PBD), teniendo esto en cuenta la aplicabilidad de estos films dependerá del tipo de comida a embazar. La degradabilidad de biopolímeros representa una ventaja clave, de estos respecto a los polímeros sintéticos. Para este experimento los films se pusieron en contenedores cerrados y se cubrieron con 200 g de tierra, fueron expuestos a condiciones ambientales extremas (70% de humedad y 40 °C). La biodegradabilidad de las muestras se mide por la pérdida de masa en función del tiempo. Las películas resultaron completamente biodegradables, en un marco de tiempo de 35 días aproximadamente, se desintegraron completamente.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: biopolímeros, películas, biodegradables, propiedades mecánicas.



Calidad global y vida útil de cubos de papa deshidratados osmóticamente, envasados y refrigerados

CEROLI P (1,2), LAGOS G (1), CAMPAÑONE L (3), FASCIGLIONE G (2)

- (1) INTA Balcarce. Buenos Aires, Argentina.
 - (2) Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP. Argentina.
 - (3) CIDCA, Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, La Plata(1900), Argentina
- ceroli.paola@inta.gob.ar

La mayor dificultad de los productos de papa consiste en su corta vida útil debido a las alteraciones microbiológicas y bioquímicas, principalmente por su alta velocidad de pardeamiento enzimático. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue aplicar un proceso de deshidratación osmótica como una tecnología complementaria al envasado y a la refrigeración para mejorar la calidad global de cubos de papa mínimamente procesados durante su conservación en refrigeración y aumentar su vida útil. Por lo tanto, cubos de papa de dos variedades (Innovator y Spunta) fueron sometidos a proceso de deshidratación osmótica (DO) durante 2 horas, a 40°C y con sorbitol (SO) y jarabe de glucosa (JG) como agentes deshidratantes a una concentración de 35 % p/p, a presión atmosférica y agitación forzada. A esta solución se le agregó cloruro de sodio (NaCl): 5% p/p y antioxidantes: 0,5% ácido ascórbico (AA) p/p + 0,5% ácido cítrico (AC) p/p. Luego del proceso, los cubos de papa fueron envasados en bolsas de polietileno de baja densidad de 30, 50, 70 y 100 μm y almacenados a 4°C durante 15 días. En una primera instancia, para elegir el envase apropiado, se evaluó el efecto del espesor de los mismos sobre la composición de gases en el espacio de cabeza y el pardeamiento enzimático (IP) en los productos tratados y controles durante el almacenamiento. Luego se estudió el efecto del tratamiento de DO de los cubos de papa de las dos variedades, envasados con el espesor elegido anteriormente, sobre la calidad fisicoquímica durante el almacenamiento en refrigeración y se determinó la vida útil microbiológica y sensorial de los productos mínimamente procesados. Los envases de espesor de 30 y 50 μm permitieron una mayor concentración de O₂ en las muestras controles y tratadas con DO generando un mayor IP en las muestras controles (sin tratar). A su vez, se detectó que el envase de 100 μm provocó el desarrollo de aromas indeseables en el producto mínimamente procesado. Por lo tanto, el envase elegido para este estudio de acuerdo a las características evaluadas fue el de 70 μm de espesor. El contenido de FT y AA aumentó luego de aplicar el tratamiento de DO, siendo mayor en los cubos de papa DO en solución de SO en ambas variedades. A su vez, la actividad de la PPO se redujo debido al tratamiento osmótico de las muestras, siendo mayor en las muestras DO con JG. El contenido de AA disminuyó con tiempo de almacenamiento en refrigeración, mientras que el contenido de FT y la actividad de la PPO no fueron afectados. El producto se mantuvo estable frente al deterioro microbiano en el lapso de tiempo analizado, siendo su vida útil sensorial en refrigeración de 14 días. A partir de los resultados, se puede demostrar que la tecnología aplicada permitió obtener cubos de papas mínimamente procesados envasados y refrigerados con una vida útil mayor a la de las papas frescas y de óptima calidad.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras claves: papa mínimamente procesada, tratamiento osmótico, envases, refrigeración, almacenamiento.



Evolución de la capacidad antioxidante y la oxidación lipídica en albóndigas con adición de cúrcuma y aceite de canola

LORENZO JM (1), PATEIRO M (1), SOSA-MORALES ME (2), MUNEKATA PES (1), ECHEGARAY N (1), PAZOS A (3), CUTILLAS L (1), CAMPAGNOL PCB (4), DOMÍNGUEZ R (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) Departamento de Alimentos, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Guanajuato México.
- (3) Instituto Tecnología de Alimentos, INTA, Buenos Aires, Argentina.
- (4) Department of Food Science and Technology (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

jmlorenzo@ceteca.net

Atendiendo a la demanda del consumidor actual, la industria alimentaria hace grandes esfuerzos para reducir el empleo de grasa saturada y antioxidantes sintéticos en la formulación de los productos cárnicos. Sin embargo, el empleo de aceites altamente insaturados provoca un aumento importante de la oxidación lipídica, lo que implica que se tengan que buscar alternativas naturales a los antioxidantes sintéticos. La cúrcuma es un conocido ingrediente empleado en la alimentación que contiene curcuminoides, compuestos bioactivos de gran importancia debido a sus propiedades saludables y su capacidad antioxidante. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de adición de cúrcuma en la capacidad antioxidante y estabilidad oxidativa de albóndigas de ternera, formuladas con aceite de canola como sustituto de la grasa animal. Se elaboraron 4 lotes: control (C), sin antioxidante y los lotes restantes añadiendo cantidades crecientes de cúrcuma (25, 50 y 75 mg/kg) (T25, T50 y T75, respectivamente). Se analizó la capacidad antioxidante mediante el método de DPPH, y la oxidación lipídica mediante TBARs, tras elaboración (día 0) y tras 17 días a refrigeración. Se realizó un análisis ANOVA, el test Duncan ($P < 0,05$) y correlaciones de Pearson. Los resultados de la capacidad antioxidante, muestran que el valor de DPPH a día 0 aumentó significativamente y progresivamente con la adición de la cúrcuma (416, 571, 618 y 653 μg trolox/g para las muestras "C", T25, T50 y T75, respectivamente). Estos valores disminuyeron tras 17 días de vida útil, aunque esta disminución fue mucho menor, y dosis-dependiente en los lotes con cúrcuma (199, 335 y 447 μg trolox/g para las muestras T25, T50 y T75, respectivamente) que en el grupo control (96 μg trolox/g). Con respecto a la oxidación lipídica, a día 0, la adición de cúrcuma provocó un ligero aumento del contenido de TBARs (de 0,13 a 0,26 mg MDA/kg), siendo significativamente superior en T50 y T75, aunque en todos los casos con valores muy bajos, menores que el contenido fijado como umbral de detección humano (2,5 mg MDA/kg). Sin embargo, a día 17, la alta capacidad antioxidante que aún tienen las albóndigas formuladas con cúrcuma resultó en una fuerte inhibición de los procesos oxidativos, ya que los altos valores de TBARs del lote "C" (5,98 mg MDA/kg) contrastan con la prácticamente imperceptible subida de dicho valor en los lotes T50 y T75 (~0,33 mg MDA/kg) y la ligera subida del grupo T25, (0,51 mg MDA/kg). A día 17, existió una fuerte correlación, significativa y negativa entre la capacidad antioxidante y la oxidación lipídica ($r^2 = -0.727$; $P < 0.000$). Como conclusión, la adición de cúrcuma a las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

albóndigas saludables formuladas con aceite de canola produjo un fuerte efecto protector frente a la oxidación lipídica, posicionándose como un potencial agente antioxidante para su empleo en la industria cárnica, permitiendo aumentar la vida útil de los productos reformulados.

Este estudio fue financiado por la Xunta de Galicia (FEADER 2018/005A). Los autores son miembros de la Red Healthy Meat (CYTED 119RT0568).

Palabras Clave: Healthy meat, antioxidante natural, oxidación lipídica, DPPH, TBARs.



Protección a la degradación térmica de microencapsulados de oleorresina de pimentón con goma brea y proteínas de suero de leche

CORNEJO COLL L (1), BONINI NA (1, 2), WIERNA RV (1,2)

(1) Fac. de Cs. Exactas-UNSa, Salta, Argentina.

(2) INIQUI-UNSa, Salta, Argentina.

victoriawierna@gmail.com

La oleorresina de pimentón (ORP) es el extracto oleoso proveniente de frutos dulces de pimentón (*Capsicum annum* L.) muy rico en carotenoides; pigmentos, éstos, lábiles y susceptibles a la degradación durante el almacenamiento. Una forma de proteger estos compuestos bioactivos es la microencapsulación. En el presente trabajo se prepararon y caracterizaron microencapsulados de ORP, utilizando tres formulaciones diferentes de agentes encapsulantes: a) Goma Brea (GB) al 100% (*Cercidium praecox* y *C. australe*); b) Proteínas de Suero de Leche (PSL) al 100% y c) una mezcla en partes iguales de GB-PSL (50:50). Primeramente, se puso a punto una técnica de obtención de emulsiones de ORP realizadas con las distintas formulaciones de material encapsulante. Las formulaciones con 10% p/p (en relación a sólidos totales) de ORP emulsionadas con GB o GB-PSL, presentaron características óptimas para la obtención de microencapsulados mediante el método de secado por aspersión en un equipo mini spray-dryer (Büchi). Así, ambas formulaciones condujeron a emulsiones estables, sin separación de fases luego de 24 h de reposo y con tamaño de gota micrométrica y de distribución homogénea. Luego del secado, se observó por microscopía electrónica de barrido (SEM) la morfología de los microencapsulados obtenidos y se determinó, en cada caso, mediante la medición del color ASTA la eficiencia en la encapsulación (EE). Se observó que los microencapsulados preparados a partir de GB presentaban una EE del 95%, superior a la de los preparados con mezcla GB-PSL (EE ≈ 83%) y con contenidos de humedad entre el 5 y 7%. Por su parte, las micrografías SEM de los polvos mostraron materiales constituidos por partículas micrométricas en forma de esferas aisladas con concavidades. En el caso de los encapsulados preparados con GB, las partículas presentaron diámetros entre 4 y 20 µm; mientras que en los obtenidos a partir de mezclas de GB-PSL, se observaron partículas de entre 1,5 y 4 µm incrustadas en las concavidades de esferas mayores; estas últimas de diámetros de alrededor 20 µm. Sobre ambas formulaciones, se analizó, comparativamente, la protección a la degradación térmica de los pigmentos a tres temperaturas de almacenamiento diferentes (25°C, 4°C y -18°C). De esa manera, se determinó la cinética de la degradación de los carotenoides en el interior de las microcápsulas en función de la temperatura de almacenamiento. Se observó que las microcápsulas preparadas con GB-PSL presentaron mayor velocidad de degradación de sus pigmentos internos a igualdad de condiciones de almacenamiento; permitiendo concluir que la GB constituye un agente emulsionante y encapsulante más eficiente que cuando se la combina con PSL, al proporcionar microencapsulados con mayor eficiencia de encapsulación y mejor protección de los pigmentos incluidos dentro del material de pared.

Palabras Clave: microencapsulación, spray-drying, estabilidad térmica, carotenoides.



Aplicación de microcápsulas con extracto polifenólico de tegumento de maní para la conservación de semillas de girasol

BERGESSE AE (1,2), CAMILETTI OF (1,2), ALEMÁN R (1,2), FUSHIMI M (2), CORGLIANI Y (3), RYAN LC(3), NEPOTE V (2,4)

- (1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Córdoba, Argentina.
- (3) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (4) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA-FCEFyN-UNC). Córdoba, Argentina
abergesse@agro.unc.edu.ar

La microencapsulación permite proteger a los antioxidantes de la exposición a luz, temperatura y oxígeno y lograr su liberación controlada. El tegumento de maní contiene polifenoles capaces de neutralizar la acción de radicales libres producidos en los alimentos. El girasol es un grano altamente susceptible a sufrir oxidación por su elevado contenido de ácido linoleico, por lo tanto, microcápsulas que contengan antioxidantes extraídos del tegumento de maní constituye una alternativa para la protección del grano de girasol frente al deterioro. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto protector de microcápsulas con extracto de tegumento de maní en la conservación de semillas de girasol. El extracto (MC) se obtuvo por maceración con una mezcla etanol-agua (70:30 v/v). Las microcápsulas (M20) se formularon con 20% de maltodextrina y MC. Se secaron por aspersion utilizando un spray-dryer. Se prepararon diferentes tratamientos de semillas de girasol tostadas, incorporando los compuestos antioxidantes utilizando una cubierta comestible de carboximetilcelulosa (CMC). Los tratamientos elaborados fueron: semillas de girasol control (C), semillas con 0,02% de BHT (BHT), semillas recubiertas con 4% de CMC (CMC), con 4% CMC y 0,1% de MC (CMC-MC) y con 4% CMC y 0,1% de M20 (CMC-M20). Las muestras se almacenaron a temperatura ambiente durante 45 días. Cada 15 días, se evaluaron cambios en los indicadores de deterioro: índice de peróxidos (IP), dienos conjugados (DC), contenidos de hexanal y nonanal y perfil de ácidos grasos. Análisis estadístico: n=3, ANOVA y test DGC ($\alpha=0,05$). En general, los indicadores de oxidación (IP, DC, hexanal y nonanal) se incrementaron durante el almacenaje en todas las muestras. Al final del almacenaje (día 45), el control presentó los mayores valores de IP (44,74 meqO₂/kg), DC (K232 10,08), hexanal (3,88 μ g/g) y nonanal (0,06 μ g/g) en comparación con el resto de los tratamientos ($\alpha=0,05$), mientras que CMC-M20 resultó con los menores valores de IP (6,59 meqO₂/kg), DC (K232 2,31) y hexanal (0,4 μ g/g). Respecto al perfil de ácidos grasos, C y BHT presentaron mayor degradación oxidativa que los otros tratamientos, mostrando una mayor disminución de la proporción de ácido linoleico y un mayor incremento de la proporción de ácidos grasos saturados (palmítico y esteárico), al final del experimento. Los tratamientos CMC, CMC-MC y CMC-M20 presentaron pocos cambios en sus perfiles de ácidos grasos, registrando únicamente un aumento de ácido palmítico entre 5,72 y 6%, sin diferencias significativas entre ellos ($\alpha=0,05$). No se observaron cambios durante el almacenamiento del ácido oleico en ningún



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

tratamiento ($\alpha=0,05$). La utilización de una película comestible permite incorporar de manera efectiva los extractos del tegumento de maní microencapsulados, logrando proteger a las semillas de girasol de una mayor degradación oxidativa y extender así su vida útil. Los compuestos polifenólicos del tegumento de maní incorporados de esta forma en el alimento implican una alternativa natural para su conservación y al mismo tiempo preservan mejor su calidad nutricional, con beneficios para la salud de los consumidores.

Palabras Clave: microencapsulado, antioxidantes, oxidación lipídica, vida útil.



Respuesta antioxidante ante el tratamiento con luz UVC en rodajas refrigeradas de zanahorias de diferentes colores

VALERGA L (1,2), GONZALEZ RE (2), CONCELLÓN A (1,3), CAVAGNARO PF (1,2, 4)

- (1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- (2) INTA EEA La Consulta, Mendoza, Argentina.
- (3) CIDCA, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (4) Instituto de Horticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Lujan de Cuyo, Mendoza, Argentina.

aconcell@quimica.unlp.edu.ar

La radiación UVC es ampliamente utilizada para el tratamiento poscosecha de vegetales mínimamente procesados, por su conocido efecto germicida. En zanahorias naranjas cortadas en rodajas se observó previamente que el tratamiento con luz UVC incrementó significativamente el contenido de fenoles en las mismas durante almacenamientos a 15-20°C. Sin embargo, la refrigeración a menor temperatura es una tecnología poscosecha indispensable para la conservación de los productos cortados. A su vez, estos estudios se llevaron a cabo en zanahorias naranjas (las más conocidas y consumidas actualmente), pero también existen de otros colores, con distinto perfil de pigmentos. En el marco del programa de mejoramiento genético del INTA, se están ensayando zanahorias con diferente color de raíz, dado por la acumulación de distintos pigmentos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la respuesta antioxidante ante la luz UVC de rodajas de zanahorias naranjas, amarillas y moradas. Las zanahorias se cultivaron en Luján de Cuyo, Mendoza, hasta alcanzar tamaño comercial. Luego se cosecharon, acondicionaron, cortaron en rodajas, trataron con UVC (8kJ/m²), y se almacenaron en oscuridad a 5°C por 14 días en potes plásticos con tapa. Controles negativos sin exposición a UVC se mantuvieron en oscuridad durante el todo el proceso. Se determinó la capacidad antioxidante (AOX) por ABTS, el contenido de fenoles totales (FT) por Folin-Ciocalteu, ácidos hidroxicinámicos (AHC) y antocianinas (ANT) por espectrofotometría, y el ácido clorogénico (ACG) por HPLC. En todos los colores de raíz, el UVC incrementó significativamente los valores de AOX, FT y AHC desde el tercer día de almacenamiento, pero la intensidad de la respuesta dependió de la variedad. Las naranjas y amarillas presentaron un incremento más rápido de AOX, FT y AHC que en las moradas, en las cuales fue más progresivo. En todos los casos se halló alta correlación entre AOX, FT, AHC y el contenido de ACG, siendo este último uno de los principales fenoles en zanahoria. El mismo se incrementó por UVC en 2-3 veces en moradas y naranjas, y hasta 7 veces en amarillas al final del almacenamiento. No se observó efecto significativo del UVC sobre el contenido de antocianinas. Los resultados sugieren que la respuesta antioxidante al UVC, a baja temperatura, es variedad-dependiente, y que los ácidos fenólicos, y el ACG en particular, serían los principales compuestos fenólicos estimulados.

Palabras Clave: zanahoria morada, amarilla, ácido clorogénico, antocianinas.



Aplicación de luz UVC en rodajas de tres variedades de zanahorias moradas como estrategia para incrementar su contenido de antioxidantes

VALERGA L (1,2), CONCELLÓN A (1,3), CAVAGNARO PF (1, 2, 4)

- (1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
 - (2) INTA EEA La Consulta, La Consulta, Mendoza, Argentina.
 - (3) CIDCA, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (4) Instituto de Horticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- aconcell@quimica.unlp.edu.ar

En el marco del Programa de Mejoramiento Genético de zanahoria, con sede en INTA La Consulta, se están ensayando zanahorias con diferente color de raíz y perfil de pigmentos, con el fin de diversificar la oferta varietal y nutricional de esta hortaliza. Las zanahorias moradas acumulan antocianinas, compuestos flavonoides con fuerte capacidad antioxidante. La aplicación poscosecha de luz UVC ha sido efectiva para estimular la síntesis de compuestos benéficos para la salud (principalmente fenoles) en zanahorias naranjas, pero no existen estudios precedentes en variedades moradas. Este trabajo evaluó la respuesta al UVC en tres variedades moradas con diferente nivel de pigmentación: Black Nebula (BN), Purple Elite (PE) y Ping Ding (PD). Las zanahorias se cultivaron en Luján de Cuyo, Mendoza, hasta alcanzar tamaño comercial. Luego se cosecharon, acondicionaron, cortaron en rodajas, trataron con UVC (8kJ/m²) y se almacenaron (en bandejas plásticas cerradas con film perforado) en oscuridad a 20°C y 95% HR por 5 días. Controles negativos sin exposición a UVC se mantuvieron en oscuridad durante todo el proceso. Se determinó la capacidad antioxidante (AOX) por ABTS, el contenido de fenoles totales (FT) por Folin-Ciocalteu, y ácidos hidroxicinámicos (AHC) y antocianinas (ANT) por espectrofotometría a los 0, 1, 3 y 5 días de almacenamiento. El contenido inicial de FT fue de aproximadamente 7000, 2000 y 900 mg/kg, mientras que el contenido inicial de antocianinas fue de aproximadamente 1200, 80 y 30 mg/kg en BN, PE y PD, respectivamente. En la variedad BN no se observó respuesta frente al UVC para AOX, FT y AHC, mientras que en PE y PD dichas variables se incrementaron desde el primer día de almacenamiento, alcanzando aumentos significativos, de 2-3 veces respecto al control sin UVC, al final del almacenamiento. El contenido de ANT no se modificó significativamente debido al UVC en ninguna de las tres variedades. Los resultados observados sugieren una respuesta al UVC variedad-dependiente, y que los principales fenoles que se potencian serían los ácidos fenólicos.

Palabras Clave: estrés poscosecha, capacidad antioxidante, fenoles totales, ácidos hidroxicinámicos, antocianinas.



El pretratamiento con glicina betaína mejora la tolerancia al daño por frío de berenjena

GUIJARRO M (1), DARRE M (1), CARERI L (1), CONCELLÓN A (1), ZARO MJ (1)

(1) CIDCA (CIC-CONICET-UNLP) La Plata, Bs. As. Argentina
mariajosezaro16@hotmail.com

La glicina-betaína (GB; N,N,N-trimetilglicina) es una amina cuaternaria derivada del aminoácido glicina, con un papel crucial en el ajuste osmótico de los organismos. Pertenece al grupo de compuestos conocidos como “solutos compatibles”, es muy soluble en agua y no tóxica. Aplicada como tratamiento en precosecha GB resultó efectiva para reducir el impacto de diferentes tipos de estrés en la planta (radiación UV, sequía, salinidad, etc). Como tratamiento en poscosecha previno significativamente el desarrollo de daño por frío (DPF) en vegetales como pimiento y zucchini. El objetivo del trabajo fue evaluar el potencial del tratamiento con GB para controlar o retrasar el desarrollo DPF en berenjena, especie muy susceptible a sufrir esta fisiopatía durante el almacenamiento a baja temperatura. Para ello, los frutos de berenjena recién cosechados se trataron por aspersión con GB (10 mM, concentración más efectiva determinada previamente) o agua destilada (control). Se dejaron secar al aire y se almacenaron a 4 °C. Semanalmente (0, 8, 15 y 20 d) se retiraron de refrigeración y se mantuvieron por 2 d adicionales a 20 °C para simular el período en estante. Seguidamente, se evaluó el índice de daño (observación visual), pérdida de peso (% respecto del peso inicial), firmeza (texturómetro), pardeamiento de pulpa (L*, colorímetro), pérdida de electrolitos (por conductividad) y contenido de malondialdehído (MDA, espectrofotometría). La aplicación de GB redujo significativamente la manifestación de DPF en los frutos tratados. Si bien las diferencias visuales se manifestaron luego de 20d+2, con un marcado desarrollo de punteado superficial y escaldaduras en los frutos control, los restantes parámetros bioquímicos y de calidad mostraron mejoras desde los 15d+2. Al final del almacenamiento las berenjenas tratadas presentaron 30-40% menos índice de daño, pérdida de peso, ablandamiento y pardeamiento interno. A su vez la pérdida de electrolitos, que indica el grado de daño en la estructura celular, y el nivel de MDA, producto resultante del deterioro de los lípidos de membrana, se redujeron un 40 y 60%, respectivamente. Los resultados obtenidos demuestran que el tratamiento con GB es una estrategia altamente efectiva para incrementar la tolerancia al DPF y extender la vida útil de la berenjena, a través de una mayor estabilización de las membranas celulares y conservación de la estructura del tejido.

Palabras Clave: Solanum melongena, solutos compatibles, poscosecha, calidad, daño por frío.



Predicción de la vida útil y cambios de calidad del pepino de mar chileno (*Athyonidium chilensis*) seco durante almacenamiento acelerado

BATÍAS-MONTES J.M.(1), TAMARIT-PINO Y.(1), SEGURA-PONCE L.A. (1), GUZMÁN-MESA M.F.(1),
QUEVEDO-LEÓN R.A.(2)

- (1) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile
(2) Departamento de Acuicultura y Recursos Agroalimentarios, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile
jobastias@ubiobio.cl

El pepino de mar chileno *Athyonidium chilensis* es la especie más grande dentro de los holotúridos existentes en la costa chilena. Estos, son exportados al continente asiático, evidenciando un aumento del 297.87% en ventas de pepino seco salado en los últimos años. El objetivo fue estimar los cambios en la calidad del pepino de mar chileno seco al sol (SD), liofilizado (FD) y electrohidrodinámica como pretratamiento combinado con la liofilización (EHD-FD) a 30 °C; almacenado a humedades relativas (RH) (30, 50, 70 y 90%) durante tres meses. El contenido de actividad de agua (a_w), humedad (H), bases nitrogenadas volátiles totales (BNVT) y dureza fueron los indicadores monitoreados. Se aplicó el modelo Weibull para determinar las cinéticas y predecir la vida útil. Al inicio, SD contuvo mayor a_w , MC, TVBN, dureza y elasticidad que el resto. Todos los valores fueron aumentando en el tiempo a 70 y 90% RH, independientemente del tratamiento de secado. El modelo de Weibull mostró buen ajuste con todos los datos de BNVT, indicador seleccionado para vida útil. SD tuvo el menor tiempo de vida útil durante el almacenamiento. Para FD y EHD-FD, la diferencia más importante fue en 50% RH, siendo 52 y 44 días, respectivamente. Mientras que a 70 y 90% RH, no mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$). El estudio de vida útil acelerada a diferentes humedades relativas del pepino de mar chileno (*A. chilensis*) ofrece herramientas para los productores, ya que a través del modelo de Weibull se puede predecir la durabilidad del producto y las condiciones de conservación de los productos secos en el tiempo.

Agradecimiento: Al proyecto 16IIP-65192 INNOVA BIOBIO y proyecto GI 172122/VC, Dirección de Investigación, Universidad del Bío-Bío, Chile.

Palabras Clave: pepino de mar, calidad, actividad de agua, bases nitrogenadas volátiles totales, modelo de Weibull.



Efecto del glicerol sobre propiedades mecánicas, solubilidad y resistencia al cierre de películas comestibles a base de almidón y gelatina

IZZI Y (1,2), JAGUS, RJ (1,2), GERSCHENSON, LN (3), OLLÉ RESA, CP (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de Alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

(3) Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. CONICET-UBA, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

yizzi@fi.uba.ar

rjagus@fi.uba.ar

lia@di.fcen.uba.ar

El almidón de mandioca tiene buena aptitud para la formación de películas comestibles transparentes, sin olor ni sabor. Tales películas presentan gran fragilidad y solubilidad en agua. Para obtener películas menos frágiles y más flexibles se incorporan en las formulaciones plastificantes como el glicerol. Otra alternativa promisorio para la mejora de sus propiedades es la mezcla con proteínas. Se reportó que el agregado de gelatina a las películas a base de almidones plastificadas con glicerol mejora sus propiedades de barrera y disminuye su solubilidad en agua. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto de distintas concentraciones de glicerol sobre las propiedades fisicoquímicas de películas comestibles a base de almidón de mandioca (AM) y gelatina (G). Se prepararon mezclas de AM:G (80:20) conteniendo distintas concentraciones de glicerol (2,0, 2,5 y 3,0% m/m) obteniéndose por casteo películas denominadas PCAG. Se evaluaron: 1) sus propiedades mecánicas, mediante ensayos de tensión utilizando una máquina universal de testeo (Instron, USA), 2) su solubilidad, obtenida como el porcentaje de materia seca solubilizada luego de 24 horas de inmersión en agua y 3) la resistencia al cierre por calor, evaluada mediante una máquina universal de testeo sobre los cierres generados por la aplicación de termosellado durante 10 segundos. Los resultados indicaron que la concentración de glicerol tuvo efecto sobre todos los parámetros evaluados en las PCAG. Respecto a las propiedades mecánicas, a mayor concentración de glicerol, menor esfuerzo a ruptura y firmeza, y mayor deformación a ruptura. La resistencia al sellado por calor fue máxima para las PCAG conteniendo 2% de glicerol (m/m), y se redujo en las PCAG formuladas con 2,5% y 3,0% glicerol (m/m). La mínima solubilidad en agua se registró para las PCAG conteniendo 2,5% y 3,0% de glicerol (m/m), probablemente el plastificante podría reducir la interacción de puentes hidrógeno entre las cadenas del polímero, afectando tanto la solubilidad como la resistencia del cierre por calor. El glicerol disminuye las fuerzas intermoleculares entre cadenas poliméricas, aumentando su movilidad, generando estructuras más flexibles, con menor esfuerzo a ruptura. De acuerdo a los resultados obtenidos es posible concluir que las PCAG formuladas con glicerol 2,5% (m/m) tendrían una buena



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

aplicación en alimentos, debido a su baja solubilidad en agua, y a que sus propiedades mecánicas y de resistencia al cierre por calor permitirían la elaboración de un material de reducida fragilidad, deformable, y con cierres resistentes. Para una óptima caracterización de las PCAG, es necesario evaluar otros parámetros fisicoquímicos de interés, el efecto del agregado de otros componentes, y su interacción con alimentos.

Palabras clave: biopolímeros, propiedades fisicoquímicas, plastificante, termosellado.



Evaluación microbiológica y sensorial de paquetes de películas comestibles con antimicrobianos naturales, conteniendo quesorallado

PENZO C (1), IZZI Y (1,2), JAGUS RJ (1,2), GERSCHENSON LN (3), OLLÉ RESA CP (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de Alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.
- (3) Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. CONICET-UBA, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

cpenzo@fi.uba.ar

yizzi@fi.uba.ar

rjagus@fi.uba.ar

lia@di.fcen.uba.ar arcolle@fi.uba.ar

Actualmente la búsqueda de materiales alternativos para el envasado de alimentos en reemplazo de los polímeros sintéticos derivados del petróleo es un foco de interés tanto para la academia como para la industria. En este sentido, las películas comestibles conteniendo antimicrobianos naturales son una opción muy prometedora. El objetivo de este trabajo fue desarrollar películas comestibles (PC) a base de almidón de mandioca (AM) y zeína (Z), conteniendo natamicina (NA) con acción antifúngica y nisina (NI) con acción bactericida. Se armaron paquetes con las PC conteniendo queso rallado Reggianito y se evaluó la vida útil microbiológica y las propiedades organolépticas del alimento a lo largo del almacenamiento a 12°C. Se prepararon mezclas de AM (5,25% p/p), zeína (0,25% p/p), glicerol (2% p/p), agua, NA (Delvocid Salt® DSM, Argentina) y NI (Nisin® DSM, Argentina) obteniéndose por casteopelículas conteniendo 8,142 mg de NA/dm² y 2,038 mg de NI/dm². Solamente se utilizó como control, una película comercial constituida por el copolímero de cloruro de polivinilo/cloruro de polivinilideno. Se estableció que la vida útil microbiológica del queso rallado finalizó cuando alguno de los microorganismos se encontró por encima de los límites aceptados de acuerdo con el Código Alimentario Argentino (CAA) en el capítulo VIII, artículo 605, inciso 6. Los microorganismos evaluados fueron: coliformes/g (30°C), coliformes/g (45°C), *Staphylococcus* spp/g, *Salmonella* spp, mohos y levaduras. Adicionalmente se evaluó la presencia de *Listeria* spp. En el presente estudio, el recuento de colonias de mohos y levaduras fue el que determinó el fin de la vida útil microbiológica del queso. Ningún otro microorganismo presentó recuentos superiores a los límites permitidos, indicando buenas prácticas de manufactura. La presencia de NA y NI en las PC logró extender la vida útil microbiológica del queso rallado 3 semanas más respecto a los paquetes de película comercial. Adicionalmente, los componentes de las PC no afectaron las propiedades organolépticas del queso rallado. Durante su vida útil, el queso conservó su olor, color, textura, la facilidad de retiro del paquete y una apariencia agradable. En base a los resultados obtenidos, es posible decir que las películas comestibles a base de Z y AM conteniendo antimicrobianos naturales representan una excelente alternativa biodegradable



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

para reemplazar los tradicionales envases de polímeros sintéticos que se utilizan habitualmente para empaquetar queso rallado.

Palabras clave: Envase comestible, natamicina, nisina, vida útil, queso de pasta dura.



Estudio integral de pasta de nuez (*Juglans regia* L.) y análisis de su estabilidad oxidativa bajo condiciones de anaquel

SANTILLAN JE (1), MOLINA MS (1), MONTOYA P. (2,3), QUIROGA F (4), PALAVECINO PM (2,4),
PENCI MC (2,3,4), RIBOTTA PD (2,3,4), PILATTI LM (1), MARTÍNEZ ML (2,3,5)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental INTA Catamarca. Argentina
- (2) Departamento de Química Industrial y Aplicada (FCEfyN, UNC), Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA-FCEfyN-UNC), Córdoba, Argentina.
- (4) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET).
- (5) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET-UNC), Córdoba, Argentina.
marcela.martinez@unc.edu.ar

Las nueces (*Juglans regia* L.) representan un cultivo de creciente interés para la industria alimentaria debido principalmente a su composición lipídica. Las evidencias científicas demuestran que la incorporación de nuez a la dieta disminuye el riesgo de padecer enfermedades coronarias. El fruto puede consumirse de manera directa, tostado o sin tostar, o formando parte de productos de repostería. En Catamarca, se comercializa principalmente a granel en puerta de finca. Un punto importante a destacar son los problemas climáticos en la época de cosecha que afectan la calidad del fruto, sumado a las importaciones que impactan en una disminución de precio del producto conformando un escenario futuro complejo. Esta situación implica un desafío para las zonas nogaleras, que se ven obligadas a buscar alternativas tecnológicas para generar valor agregado en origen. Por lo expuesto anteriormente, se desarrollaron diferentes formulaciones de pastas de nuez y, en el presente trabajo, se aborda el análisis de su estabilidad oxidativa almacenadas bajo condiciones de anaquel. A su vez, se determinó la calidad microbiológica y la descripción sensorial de las mismas. Las nueces se cosecharon mecánicamente de plantaciones en la provincia de Catamarca, Argentina. Se secaron a 36 °C en horno estacionario hasta alcanzar 4% de humedad (b.h.) en la semilla. Se prepararon 12 pastas, 6 con nueces tostadas en horno de bandejas a (120°C-20min) y 6 con nueces sin tostar. Las mismas se molieron en un molino coloidal de platos estriados. Para el diseño de las formulaciones se utilizó un diseño factorial, en el cual el contenido de nuez y de sucrodex se establecieron en 70, 80, 90 % y 28, 18, 8 %, respectivamente. El resto de los ingredientes lecitina de soja, sal y aditivos (ácido ascórbico, sorbato de potasio y TBHQ) se incorporaron según las especificaciones vigentes en el CAA. Las pastas se envasaron en frascos de vidrio protegidos de la luz y se almacenaron a 25°C durante 18 meses. Durante este período se tomaron muestras cada 30 días. Se determinó índice de peróxido (IP), dienos y trienos conjugados, estabilidad oxidativa (EO) e índice de acidez (IA). Inmediatamente luego de producidas cada una de las pastas se realizaron las pruebas microbiológicas, demostrando la ausencia de *E. coli*, *Salmonella* spp, *C. perfringens*, *P. aureogynous* y se llevó a cabo la caracterización sensorial. Las pastas con TBHQ presentaron los valores más altos de EO (cerca de 25 h) y mostraron valores significativamente más bajos de IP y K232 a lo largo de todo el período de almacenamiento. Todas las formulaciones mostraron un IA inferior a 0,40 (mg KOH/g de aceite). En cuanto al análisis sensorial, las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

pastas con mayor contenido de nuez se caracterizaron por presentar mayor intensidad en los atributos nuez, amargo y salado. Es importante resaltar que, todas las formulaciones desarrolladas, incluso aquellas sin agregado de antioxidante sintético, resultaron aptas para consumo al menos hasta los 18 meses de almacenamiento.

Palabras Claves: frutas secas, valor agregado, perfil sensorial.



Microcápsulas de aceite esencial de tomillo y su aplicación en películas comestibles: análisis del perfil de liberación de volátiles

PRIETO MC (1), VALENTINUZZI MC (2,3), CAMILETTI OF (4,5), LAMBIR JACOBO AJ (6), ALEMÁN R(4,5),
GROSSO NR (5,7)

- (1) Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE – UNNE), CONICET.
- (2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Cátedra de Física.
- (3) IFEG-CONICET
- 4Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agroalimentos.
- (5) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV – UNC), CONICET
- (6) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias agrícolas.
- (7) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Cátedra de Química Biológica.

prietomc@agro.unc.edu.ar

mcvalentinuzzi@agro.unc.edu.ar

ornella.camiletti@agro.unc.edu.ar

judithlj@agro.unc.edu.ar

rleman@agro.unc.edu.ar

nrgrosso@agro.unc.edu.ar

El aceite esencial (AE) de tomillo (*Thymus vulgaris* L.) es reconocido por sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Estas propiedades lo convierten en una alternativa natural en reemplazo de preservantes sintéticos en alimentos. Para preservar sus propiedades, estos compuestos pueden aplicarse a matrices alimenticias incluidos en microcápsulas (MC). Lamicroencapsulación protege los AEs de la degradación y permite una liberación gradual de sus compuestos volátiles, prolongando su actividad en el tiempo. Por otro lado, las películas comestibles (PC) son estructuras continuas que funcionan como una barrera protectora contra daños físicos, químicos y microbiológicos. Con el fin de desarrollar nuevas herramientas para la preservación de alimentos, el presente trabajo propone incorporar MC de AE de tomillo en PCy evaluar el perfil de liberación de volátiles de sus principales compuestos bioactivos a lo largo del tiempo. Las MC se prepararon utilizando una relación 2:1 entre material de pared (hidroxipropil metilcelulosa y maltodextrina) y material núcleo (90% de aceite de maní y 10% de AE de tomillo), y fueron conservadas en freezer (-20 °C) hasta su utilización. La solución filmogénica se obtuvo mezclando harina de girasol deslipidizada (74,11% ps/ps), glicerol (25,89% ps/ps) y agua destilada (bajo agitación constante, 75 °C y pH 9). Las MC se agregaron en dos concentraciones (3% y 8% ps/ps). Se colocaron 10 y 12 mL de cada solución en moldes de 5 cm de diámetro, las cuales se dejaron secar a 23 °C por 24 h, hasta formar las PC. Para evaluar la liberación de volátiles se almacenaron durante 31 días 0,20 g de cada película en viales de 10 mL tapados con



Parafilm. Cada 10 días se extrajeron muestras de películas para ser evaluadas por medio de GC-MS. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente utilizando los test Kruskal-Wallis y análisis multivariado (MANOVA). Los resultados mostraron una liberación de volátiles abundante y constante ($p > 0,05$) a lo largo de los 31 días para todos los tratamientos, a excepción del compuesto timol en el tratamiento con 8% de MC y PC de 12 mL. En estas muestras, los valores máximos se observaron en el día 0, decreciendo gradualmente hacia el día 31, momento en el que se redujeron a la mitad. Durante el almacenaje, la liberación de volátiles mostró diferencias significativas entre los tratamientos 3% de MC (PC de 10 y 12 mL) y 8% de MC (PC de 10 y 12 mL) para timol y o-cimeno y entre 3% MC-PC 10 mL y 8% MC-PC 12 mL para carvacrol. Se concluye que la liberación de compuestos volátiles es abundante para todos los tratamientos. Un mayor contenido de MC en las PC proporciona mayor liberación de estos compuestos, lo cual podría ayudar a potenciar subbioactividad.

Palabras clave: preservación natural, alimentos, *Thymus vulgaris*.



Estudio de la conservación de granos de girasol tostado recubiertos con cobertura elaborada a base de harina proteica degirasol

VALENTINUZZI MC (1,2), CAMILETTI OF (3,4), PRIETO MC (3,5), BERGESSE AE (3,4), RIVEROS C(4,6), OROÑA E (4), GROSSO NR (4,6)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Cátedra de Física. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina
 - (2) IFEG-CONICET. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina
 - (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA - UNC), Departamento de Agroalimentos. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina
 - (4) IMBIV-CONICET. Córdoba, Argentina.
 - (5) Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE – UNNE), CONICET. Corrientes, Argentina.
 - (6) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Cátedra de Química Biológica. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina
- mcvalentinuzzi@agro.unc.edu.ar
ornella.camiletti@agro.unc.edu.ar
prietomc@agro.unc.edu.ar
abergesse@agro.unc.edu.ar
criveros@agro.unc.edu.ar
nrgrosso@agro.unc.edu.ar

Las coberturas comestibles (CC) son capas delgadas que al ser incorporadas en los alimentos no alteran sus propiedades sensoriales y actúan mejorando su calidad, ya que los protegen del deterioro físico, químico y microbiológico. La aplicación de CC permite extender la vida útil de los alimentos, ya que confieren resistencia física, protegen de la incorporación o pérdida de humedad y reducen la permeabilidad al oxígeno, evitando cambios químicos como la oxidación de nutrientes. Para preparar CC se utilizan polímeros naturales y representan una alternativa para reemplazar materiales sintéticos. Las semillas de girasol son ricas en compuestos fenólicos constituyendo una fuente de antioxidantes naturales. Además, sus harinas proteicas son adecuadas para desarrollar CC. En este trabajo, se plantea la aplicación de CC sobre granos de girasol tostado para evaluar su eficacia como método preservante. Las CC se elaboraron a partir de harina de girasol, cuyo contenido de proteínas fue de $(64,17\text{g}/100\text{g} \pm 0,03)$. Para preparar la solución filmogénica (SF), la harina de girasol se dispersó lentamente (5 g/100 mL) en agua desionizada y se agitó constantemente durante 15 min a 75 °C. El pH se ajustó a 9 con NaOH 0,1 M y se añadió glicerol (35 g/100 g de harina) como plastificante. Los granos de girasol se tostaron en una estufa de circulación forzada a 150 °C, durante 25 minutos previo a ser recubiertos con la SF (3%). Posteriormente se secaron en estufa hasta alcanzar la humedad inicial de los granos (1,8%). Los granos con y sin recubrimiento se almacenaron durante 60 días, a temperatura ambiente, en un recipiente plástico con permeabilidad al oxígeno. Se extrajeron muestras cada 15 días para determinar el índice de peróxidos (IP), dienos y trienos conjugados (DC y TC) y la liberación de volátiles. Los resultados se analizaron estadísticamente utilizando el software Infostat. Las muestras control



presentaron los valores más altos de peróxidos, siendo el valor de IP de 83,68 meqO₂/Kg a los 15 días y 149,21 meqO₂/Kg a los 60 días, mientras que los granos con recubrimiento presentaron valores 37,47 meqO₂/Kg y 69,38 meqO₂/Kg a los 15 y 60 días respectivamente. En cuanto a los valores de DC y TC, las muestras control presentaron los valores más altos. Se identificaron 10 compuestos volátiles (analizados por CG-MS) en todas las muestras estudiadas, presentando variaciones significativas los siguientes compuestos: hexanal, 2-octenal y metil vinil cetona. Los resultados evidenciaron una mayor liberación de compuestos volátiles en el caso de las muestras control. La harina de girasol presentó una concentración de proteína que, con la concentración adecuada de glicerol, permitió la formación de la red que da estructura a la CC. Con el pH adecuado (9), se logró una adecuada solubilidad de las proteínas, lo que favoreció una buena formación de emulsiones y geles. Las semillas recubiertas presentan un menor incremento en los parámetros analizados, lo que permite concluir que el recubrimiento retarda la oxidación de los lípidos y contribuye a prolongar la vida útil de las semillas de girasol.

Palabras clave: coberturas comestibles; preservante de calidad; oxidación; vida útil.



Desarrollo de una etiqueta inteligente basada en almidón de mandioca, betalaínas y antocianinas a partir de residuos agroindustriales

OTÁLORA GONZÁLEZ CM (1), BASANTA MF (1), GERSCHENSON LN (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), CONICET -Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

camaota@yahoo.es

Los sistemas de envasado inteligentes basados en biopolímeros y pigmentos naturales son de interés científico e industrial. Los mismos pueden proporcionar al consumidor información sobre la calidad de los alimentos siendo una posible solución a la contaminación producida por los residuos de los materiales tradicionales de empaquetamiento. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una película comestible sensible a los cambios de pH, constituida por almidón de mandioca (AM) y micropartículas de remolacha (*Beta vulgaris* L.) (R) o de repollo colorado (*Brassica oleracea*) (P) o por una mezcla de ambas (RP), que permita generar una etiqueta inteligente. Las micropartículas (granulometría $\leq 105 \mu\text{m}$) se obtuvieron de subproductos de la industrialización del tejido vegetal. Las películas se produjeron utilizando la técnica de casteo y se estabilizaron a humedad relativa de 57% a 25 °C para luego estudiar sus propiedades fisicoquímicas, mecánicas y estructurales y su sensibilidad al cambio de pH. Todas las películas luego del casteo y estabilización, resultaron flexibles y resistentes al manipuleo. La incorporación de R, P y RP, dando lugar a las películas compuestas (AR, AP, ARP), se observó un aumento del espesor y el esfuerzo a la ruptura lo cual se debería al mayor contenido de sólidos en la formulación y/o al volumen ocupado por las micropartículas. Las películas sin incorporación de las micropartículas (AS) eran transparentes y con alta luminosidad y la incorporación del relleno en las mismas produjo una disminución de L^* y cambios en a^* y b^* en función de los pigmentos betalaínas (micropartículas R) o antocianinas (micropartículas P) presentes. Las características microestructurales se vieron influenciadas por la presencia de las micropartículas, generando una estructura heterogénea y rugosa. La permeabilidad al vapor de agua (PVA) disminuyó en más de un 50% en todos los sistemas y la hidrofobicidad aumentó en AR y ARP debido a los cambios estructurales así como a los componentes hidrofóbicos del relleno como la lignina. Se evaluó la respuesta a los cambios de pH mediante la inmersión de las películas compuestas en soluciones buffers, observándose que las películas con antocianinas (AP, ARP) mostraron mayor sensibilidad al cambio del pH pues la presencia de micropartículas de *Brassica oleracea* o *Beta vulgaris*/*Brassica oleracea* variaban su color del rojo (pH ácido) al verde (pH alcalino). Los resultados destacan el uso potencial de estas películas para constituir etiquetas inteligentes que puedan usarse como sensores de fin de vida segura en alimentos con virajes hacia valores de pH alcalinos o ácidos como parte de su deterioro microbiológico.

Palabras Clave: envasado inteligente, vida+segura, biopolímero, *Brassica oleracea*, *Beta vulgaris*.



Efecto del plastificante en las propiedades de bioplásticos a base de almidón fabricados por la técnica de moldeo por inyección

OTÁLORA GONZÁLEZ CM (1), ÁLVAREZ CASTILLO E (2), FLORES S (1), BENGOCHEA C (2), GERSCHENSON LN (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), CONICET - Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

camaota@yahoo.es

El desarrollo y la producción de bioplásticos a base de almidón de mandioca (AM) son de creciente interés por su potencial contribución a la solución de la contaminación que produce la industria del plástico. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia del plastificante en las propiedades de los bioplásticos basados en AM. El biopolímero se mezcló con glicerol (Gly) (Relación AM/Gly: 60/40; 65/35; 70/30, p/p) en una mezcladora de doble tornillo contra-rotatorio HAAKE PolyLab, se registró el esfuerzo de torsión (ET) y la temperatura y, posteriormente, se procesaron las mezclas mediante moldeo por inyección en una máquina de pistón neumático Haake, MiniJet II a una temperatura del cilindro de 120 °C por 300 s; presión de inyección de 900 bar por 20 s; temperatura de molde 83 °C y presión de post-inyección de 500 bar por 300 s. Las propiedades mecánicas de los bioplásticos se evaluaron mediante análisis mecánico dinámico (DMA) y ensayos de tracción. Se midieron las propiedades funcionales como la capacidad de absorción de agua (CAA) y la pérdida de materia soluble (PMS). Por último, las propiedades estructurales se analizaron mediante microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X. Se obtuvieron mezclas viscoelásticas observándose una disminución del ET y la temperatura en función del contenido de Gly lo cual se debería a la capacidad del Gly de reducir la fricción entre los gránulos de almidón. Se logró optimizar el proceso de inyección de las mezclas en relación a la temperatura y presión obteniéndose bioplásticos en los cuales el módulo de almacenamiento (E') siempre fue mayor que el módulo de pérdida (E''), lo que implica un comportamiento predominantemente elástico. Además, la disminución del contenido de Gly dio lugar a valores más altos de E' y de la resistencia mecánica en los sistemas por el mayor número de interacciones almidón-almidón. En relación a las propiedades termomecánicas se observó una disminución de E' a medida que los bioplásticos se calentaban debido a un ablandamiento de los mismos. La temperatura de transición vítrea tendió a ser menor al aumentar el contenido de Gly (60/40, $\approx 22^\circ\text{C}$; 65/35, $\approx 23^\circ\text{C}$; 70/30 $\approx 30^\circ\text{C}$), por el incremento del volumen libre entre las cadenas poliméricas lo cual facilita su movilidad. La CAA y PMS disminuyó en consonancia con la disminución del Gly, tomando valores desde 297% (60/40) hasta 188% (70/30) en CAA y 44% (60/40) hasta 33% (70/30) de PMS. Los bioplásticos mostraron una morfología rugosa y heterogénea, con presencia de gránulos de almidón. Esta evidencia es coherente con la observación de patrones de difracción pertenecientes a la estructura semi-cristalina del almidón. En particular, los bioplásticos 70/30 presentaron valores superiores de E' como de resistencia mecánica que el resto de los sistemas



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

($35,6 \pm 0,8$ MPa y $1,1 \pm 0,2$ MPa, respectivamente), una baja CAA y PMS y una estructura compacta y semi-cristalina, lo cual muestra el gran potencial de estos materiales para la sustitución de los plásticos convencionales, con diversas aplicaciones como envasado de alimentos, liberación controlada y otros.

Palabras Clave: almidón de mandioca, glicerol, viscoelástico, envase.



Análisis de la efectividad y biodisponibilidad de antimicrobianos naturales en recubrimientos comestibles reforzados con expeller de soja sobre queso Port Salut

BERTI S (1, 2), FLORES SK (3, 4), JAGUS RJ (1, 2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Investigación en Tecnología de Alimentos (LITA). Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.
- (3) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Departamento de Industrias.
- (4) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
bsofia@fi.uba.ar

Uno de los alimentos de amplio consumo mundial resulta ser el queso. Dentro de las etapas para su elaboración, el almacenamiento es una de las más críticas en relación con su estabilidad microbiológica. Consecuentemente, la industria quesera tiene como gran desafío mantener la calidad del queso hasta que llega al consumidor. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad y biodisponibilidad de natamicina y nisina, soportadas en recubrimientos comestibles reforzados con expeller de soja sonicado sobre queso Port Salut frente a una contaminación mixta con *Saccharomyces cerevisiae* y *Listeria innocua*. Se prepararon tres formulaciones a base de almidón de mandioca, glicerol, agua: Exp reforzada con 9,2 % de expeller. CNANI adicionada con 0,54 % de natamicina y 0,136 % de nisina y ExpNANI adicionada con expeller y antimicrobianos (porcentajes expresados en base almidón). Se consideró como control al queso sin recubrir. Los recubrimientos se constituyeron sobre el queso luego de sumergir trozos de 7-9 g en la formulación y colocarlos a 40 °C por 1 h en estufa con baja convección. Se evaluó la acción de las coberturas como barrera a una contaminación externa colocando los distintos sistemas a 12 °C. Adicionalmente, se formularon películas de los distintos sistemas para evaluar su estructura a través del microscopio óptico. Los resultados obtenidos mostraron que solo los recubrimientos ExpNANI y CNANI inhibieron los microorganismos que quedaron sobre la superficie, ofreciendo de esta forma un producto seguro. En ambos casos, los recuentos se mantuvieron por debajo del límite de detección después de 24-48 hs de almacenamiento dependiendo el microorganismo. Como contrapartida, el recubrimiento sin antimicrobianos (Exp) y el queso sin recubrir mantuvieron niveles alrededor de los 5 ciclos log (por encima del límite de aceptación) para *L. innocua* y por encima de este para *S. cerevisiae* observándose un incremento hacia el final del almacenamiento. Los recubrimientos conteniendo antimicrobianos fueron una buena barrera frente a una contaminación externa post-procesamiento durante el almacenamiento por 7 días en comparación con queso sin recubrir. Por otro lado, las imágenes de las películas mostraron una correcta integración de los componentes, sin presentar poros ni aglomeraciones. Se pudieron observar cristales de natamicina en los sistemas con dicho antimicrobiano y partículas de expeller sonicado en los sistemas con este relleno. Se concluye que los antimicrobianos presentes en los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

recubrimientos estuvieron biodisponibles. El expeller de soja no presentó actividad antimicrobiana y a su vez, permitió la difusión y acción de los antimicrobianos presentes. Por lo tanto, en base a los resultados, la aplicación del recubrimiento ExpNANI contribuye a una mejor conservación del queso Port Salut.

Palabras clave: películas comestibles, expeller de soja, antimicrobianos naturales, queso Port Salut.



Efecto de la temperatura de conservación sobre las propiedades físicas de los frutos de *Hexachlamys edulis* en Concordia, Entre Ríos

POVILONIS IS (1,3), BELLO F (2), VÁZQUEZ D (2), BARRAGAN R (4), FERREYRA MR (4), MESSINA SA(1), ALONSO M (1), ARENA ME (1,3), RADICE S (1,3)

- (1) Universidad de Morón, Morón, Buenos Aires, Argentina.
- (2) EEA INTA, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (3) CONICET, CABA, Argentina.
- (4) UN de Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

ipovilonis@unimoron.edu.ar

El fruto de *Hexachlamys edulis* tiene un destacado perfil composicional y valor nutritivo favorable para la salud; sin embargo, existen escasos antecedentes en el manejo de la poscosecha. La disminución de los cambios físicos en los frutos durante dicho período es fundamental para lograr una mayor vida útil. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características físicas de los frutos conservados a diferentes temperaturas y tiempos de almacenamiento. En noviembre del año 2021 se cosecharon frutos verdes pintones (peso 13,7g, color *L=62,4, *a=13,4, *b=51,7 y firmeza 13,0 N) de árboles ubicados en el Parque San Carlos, Concordia, Entre Ríos. Luego del lavado, 50 frutos fueron llevados a cámara frigorífica a 5°C (N1) y otros 50, a 9°C (N2) por un período de 14 días. El peso y color superficial fueron medidos a los 0; 3; 7; 10 y 14 días posteriores a la cosecha con colorímetro Minolta CR 400. La firmeza se midió a los 0, 7 y 14 días de la cosecha con un texturómetro TA.TX Plus. Los registros se hicieron sobre 10 frutos para cada tratamiento. Los valores obtenidos se analizaron según ANOVA con diseño factorial y test de Tukey. El peso del fruto mostró una interacción significativa entre factores, pero no se encontraron diferencias significativas entre temperaturas para las diferentes fechas. La pérdida de peso de los frutos fue de 7,2% a 5°C y de 7,4% a 9°C. Para el color, en todas las variables se encontró interacción significativa entre tiempo y temperatura. La luminosidad (*L) mostró diferencias significativas entre 5 y 9°C a los 10 días de conservación con valores de 66,5 y 70,2, respectivamente. Para la coordenada *a, a partir de los 7 días hasta finalizar el ensayo se registraron diferencias significativas entre ambas temperaturas: -4,34 en 5°C y 0,18 en 9°C, mientras que para la coordenada *b las diferencias se encontraron a los 7 y 10 días. Para la firmeza se encontró diferencia en el efecto principal para el factor tiempo: 13,0 al inicio y 3,81 (N) a los 14 días. Se concluye que las temperaturas no producen diferencias significativas en la pérdida de peso, pero sí en la colorimetría. En particular, en el factor *a compuesto por las coordenadas rojo/verde, se observa un retraso en el cambio de coloración a menor temperatura. Por su parte, la firmeza está muy condicionada por los días desde cosecha y no se encontraron efectos positivos a temperaturas menores de conservación. Finalmente, no se encontraron daños por frío, por lo que, se sugiere continuar con pruebas a menor temperatura para optimizar la conservación sin comprometer otros atributos de calidad.

Este trabajo fue financiado por el proyecto PIO 80020190300010UM de la Universidad de Morón.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: Especies subutilizadas, Duraznero del monte, ubajay, Alimentos nutracéuticos, Conservación poscosecha.



Optimización de la vida útil de panes libres de gluten a base de harina de trigo sarraceno complementada con expeller de chía

URANGA GA (1), FERNÁNDEZ MB (1,2), IRAPORDA C (1,2), CAPITANI MI (1,2)

(1) TECSE, Departamento Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

(2) CCT Tandil (CONICET), Tandil, Buenos Aires, Argentina.

urangagabrielaa@gmail.com

capitanimarian@gmail.com

Entre los alimentos sin gluten, el pan es el más investigado debido a su consumo masivo, no obstante, producir panificados libres de gluten no es una tarea fácil, debido al desafío tecnológico asociado a la ausencia de las proteínas que conforman el gluten (gluteninas y gliadinas). Por otra parte, estos productos presentan una vida útil relativamente corta, en relación a los cambios químicos, físicos y microbiológicos que ocurren en los mismos inmediatamente después del horneado. En función de ello, suele recurrirse a la incorporación de agentes antimicrobianos para extender su vida de anaquel. Así, el objetivo del presente trabajo fue optimizar la vida útil de panes libres de gluten elaborados con harina de trigo sarraceno y expeller de chía, en función de los cambios deteriorativos en sus propiedades microbiológicas durante su almacenamiento. Para ello, se analizó el efecto de la incorporación de distintos tipos y concentraciones de conservantes químicos (sorbato de potasio y propionato de calcio) en las distintas formulaciones de premezclas para elaborar los panes. La optimización se llevó a cabo utilizando la metodología de superficie de respuesta, evaluando como respuesta de interés el tiempo máximo de almacenamiento a temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) (días en los cuales los panes cumplen con los criterios microbiológicos de recuento de mohos y levaduras ($<100 \text{ UFC/g}$)) y siendo las variables independientes las concentraciones de sorbato de potasio (S) (0-0,1% p/p) y de propionato de calcio (P) (0-0,38% p/p). El rango seleccionado fue determinado según los límites máximos establecidos por el Código Alimentario Argentino. La determinación de mohos y levaduras se llevó a cabo mediante recuento en placas (ISO 21527-2:2008). En una primera etapa se utilizó un diseño experimental completo 2^2 (2 factores, 3 niveles). En función de los datos observados, en una segunda etapa se seleccionó un rango de estudio más acotado (S = 0,05-0,1% p/p y P = 0-0,19% p/p). Según los resultados obtenidos, tanto el contenido de sorbato de potasio como la interacción de conservantes influyeron significativamente en la vida útil de los panes. Además, la concentración de sorbato de potasio fue la variable independiente que presentó el mayor efecto sobre la vida útil. La formulación óptima resultó la obtenida con la incorporación de 0,1% p/p de sorbato de potasio, logrando extender de este modo la vida útil de los panes de 4 a 14 días.

Palabras clave: harinas sin TACC, panificados, almacenamiento, análisis microbiológico, metodología de superficie de respuesta.



Incorporación de Moringa oleífera Lam. cultivada en Argentina en un producto cárnico: Estudio de parámetros de oxidación

CHAMORRO V (1,4), GODOY MF (1, 2, 4), LARREGAIN C (3), GOMEZ CASTRO ML (3), SOTERAS T (1,4), PAZOS A (1,4), Y COSCARELLO E (3)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA, Hurlingham, Bs.As., Argentina.
- (2) Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Nutrición-UBA, CABA, Argentina.
- (3) Laboratorio Agroalimentos-Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Cs Agroalimentarias, Universidad de Morón, Morón, Bs.As., Argentina.
- (4) “Healthy Meat” Red CYTED 119RT0568-CYTED.
chamorro.veronica@inta.gob.ar

Moringa oleífera Lam. es un árbol deciduo de crecimiento acelerado. Sus hojas son altamente nutritivas, conteniendo altos niveles de proteína, minerales, β -caroteno, α -tocoferol y diversos compuestos fenólicos. Asimismo, estudios previos del grupo dieron como resultado un alto contenido de fibras y capacidad antioxidante en dichas hojas lo que las hace interesantes para su utilización como ingredientes naturales en la elaboración de alimentos más saludables. La necesidad de la elaboración de alimentos cada vez más saludables surge de la concientización del consumidor sobre el impacto que tiene la dieta en su salud. En particular, esta necesidad se hace más importante aún en los productos cárnicos, alimentos altamente consumidos y en los que la reformulación (incorporación/aumento de compuestos beneficiosos y /o remoción/disminución de los perjudiciales) pareciera ser el camino obligado frente a las tendencias del mercado. Del mismo modo, el uso de aditivos de origen natural es otra demanda del consumidor actual. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el estatus oxidativo y capacidad antioxidante de una hamburguesa de carne vacuna reformulada con polvo de hojas de moringa incorporada como antioxidante natural y fuente de fibra. Se elaboraron 2 lotes de hamburguesas, un lote control (C) y otro lote con un 3% p/p de polvo de hojas de moringa (T3%). Se envasaron al vacío y se congelaron ($-4 \pm 0,5$:C) hasta su análisis. Se midió el estado de oxidación de ambos productos a través de la metodología de TBARS y la capacidad antioxidante mediante las técnicas de ABTS y FRAP. Los valores obtenidos fueron de $0,17 \pm 0,02$ y $0,2 \pm 0,02$ mg MDA/kg de hamburguesa para T3% y C respectivamente en el ensayo de TBARS mientras que los valores obtenidos para ABTS y FRAP fueron de $6,4 \pm 0,2$ y $4,4 \pm 0,4$ μ moles trolox/g mtra y $3,4 \pm 0,2$ y $0,4 \pm 0,3$ μ moles de Fe(II)/g mtra para T3% y C respectivamente. Se desprende entonces que la incorporación de hojas de moringa resultó exitosa para prevenir las reacciones de oxidación producidas naturalmente en este tipo de producto como así también para aumentar su capacidad antioxidante. Estos resultados son alentadores en cuanto al potencial uso de las hojas de moringa como aditivo natural, sumándose a la ventaja de su aporte en fibra informado en trabajos anteriores. Deberán realizarse futuros estudios, a fin de evaluar la aceptabilidad de un producto de estas características y el potencial impacto en la salud del consumidor.

Palabras Claves: Moringa, reformulado cárnico, antioxidante natural.



Evaluación de la vida útil de láminas frutales desarrolladas con endulzantes alternativos

CORFIELD R (1), SALVATORI D (2), SCHEBOR C (1)

- (1) ITAPROQ- Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (CONICET-UBA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
(2) PROBIEN (CONICET-UNCo), Neuquén, Neuquén Argentina.
rocio.corfield@gmail.com

Entre las recomendaciones de la OMS para promover una alimentación sana y disminuir la prevalencia de enfermedades no transmisibles, se encuentra consumir al menos 400g de frutas y verduras por día y reducir la ingesta diaria de azúcares libres. En este contexto, se elaboró un snack saludable utilizando frutas y edulcorantes alternativos. La formulación consistió en: 90,17% de puré de manzana (Granny Smith), 1,00% de polvo de un fruto rojo silvestre "acáchul" (Ardisia Compressa Kunth), 8,5% de jarabe de maltitol y 0,33% de estevia. Los ingredientes se procesaron, se moldearon en placas de Petri de borosilicato de 6 cm de diámetro y se colocaron en un deshidratador FA-10MZ a 60°C hasta alcanzar una $a_w = 0,45 \pm 0,1$. Se obtuvieron snacks con forma de lámina de fruta, que se envasaron en bolsas de plástico individuales, se protegieron de la luz y se almacenaron a $25,0 \pm 0,1^\circ\text{C}$. Se estudió la estabilidad de tres lotes de láminas de fruta por un tiempo total de 184 días (6 meses). Cada 15 días se evaluó: la actividad de agua (a_w) y el contenido de agua (%H) utilizando los métodos oficiales de la AOAC, el color superficial empleando un fotocolorímetro y midiendo los parámetros $L^*a^*b^*$, la capacidad antioxidante (CA) mediante los métodos ABTS y FRAP, el contenido de polifenoles totales (CPT) utilizando el método de Folin-Ciocalteu y el contenido de antocianinas monoméricas totales (AMT) mediante el método de pH diferencial. Tanto la a_w como el %H se mantuvieron estables hasta los 120 días (4 meses). Durante este tiempo las láminas se visualizaron blandas y flexibles, característica importante de este tipo de productos. Con respecto a los compuestos potencialmente bioactivos, inicialmente las láminas de fruta presentaron un contenido de CPT = $4,8 \pm 0,5$ mg de ácido gálico/g de muestra (mg EAG/g), AMT = $0,42 \pm 0,06$ mg cianidina-3-O-glucósido/g y valores de CA de $1,94 \pm 0,06$ y $2,07 \pm 0,05$ mg EAG/g obtenidos mediante ABTS y FRAP, respectivamente. Durante el tiempo de almacenamiento, el CPT no mostró cambios significativos hasta los 5 meses. Contrariamente, se evidenció una disminución importante de las AMT obteniéndose una retención final de 19%. Sin embargo, no se notaron cambios significativos en la CA de los snacks hasta luego de los 4 meses de almacenamiento. Posiblemente estos resultados se deban a que las AMT experimentan reacciones de polimerización y/o deterioro, generando productos de naturaleza polifenólica que igualmente realizan un aporte a la CA y al color. Esto se evidencia dado que el color rojizo se mantuvo estable en el almacenamiento, y, además, la tonalidad oscura del producto permitió enmascarar posibles cambios de apariencia debidos a reacciones de pardeamiento. En consecuencia, el producto presenta valores de CA y CPT estables por un periodo de 4 meses. Se puede concluir que las láminas de fruta tienen una vida útil de 4 meses y podrían comercializarse como snacks dulces o golosinas saludables, sin conservantes agregados, con gran potencial para insertarse en el mercado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: Láminas de fruta, almacenamiento, deshidratación, compuestos potencialmente bioactivos.



Eficacia antioxidante de un extracto fenólico de tegumento de maní en un sistema modelo de emulsión tipo mayonesa

BODOIRA RM (1), RODRÍGUEZ RUIZ AC (2), MARTÍNEZ ML (3), VÉLEZ A (2), PENCI C (1), RIBOTTA PD(1), MAESTRI DM (3)

- (1) Instituto de Ciencia y tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- (2) Instituto de investigación y desarrollo en ingeniería de procesos y química aplicada (IPQA-CONICET).
- (3) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET).
romina.bodoira@mi.unc.edu.ar

Argentina es el mayor productor de maní de América Latina y Córdoba, la principal provincia productora del país. La elaboración de aceite y de snack utiliza este grano “blanchado”, sin tegumento (TM). Este último constituye un subproducto con escaso valor agregado que posee abundante cantidad de sustancias fenólicas bioactivas. En la industria alimenticia la aditivación con antioxidantes (AOs) es un procedimiento tecnológico habitual para retardar la rancidez lipídica y utiliza, mayormente, compuestos fenólicos sintéticos que han sido cuestionados respecto a su seguridad (Ej: TBHQ-BHT-BHA). En consecuencia, aumenta la necesidad de utilizar AOs naturales inocuos que además puedan ser obtenidos mediante tecnologías limpias, de bajo impacto ambiental. Por su parte, existe amplia bibliografía acerca de los compuestos fenólicos del TM y su alta capacidad antioxidante tanto en técnicas analíticas como en ciertos productos alimenticios, principalmente de tipo cárnicos. Teniendo en cuenta estas premisas y trabajos previos propios en una emulsión ácida modelo del tipo aceite en agua (O/W), se llevó a cabo un ensayo de oxidación acelerada de mayonesa utilizando un extracto seco de tegumento de maní (ETM), obtenido mediante fluidos (agua-etanol) subcríticos bajo condiciones optimizadas. La mayonesa se fabricó en una mezcladora rápida (Braun) con los siguientes ingredientes: aceite de soja refinado sin aditivos (65%), yema de huevo en polvo (9%), agua (12%), vinagre (6%), sal (1,5%), azúcar (5%) y agentes antimicrobianos (sorbato de Potasio y benzoato de Sodio 0,06% de c/u). El ETM fue incorporado a la fase acuosa en tres concentraciones (0,5; 1 y 2 mg ETM/g materia grasa), como control negativo se usó la mayonesa sin ningún aditivo antioxidante y como controles positivos se usaron dos tratamientos; un atrapante de radicales libres como el BHT (0,1 mg/g materia grasa) y EDTA como quelante de metales (0,075 mg/g producto), ambos a las concentraciones permitidas por el Código Alimentario Argentino (CAA). Además, se evaluó un posible sinergismo entre ETM (1 mg/g) y EDTA. Para el ensayo de oxidación acelerada, se colocaron 10 g de mayonesa de cada tratamiento (por duplicado) en frascos ámbar (25 mL) tapados con film en estufa a 40°C durante un mes. Se tomaron muestras sin reposición cada 5 días; el aceite se extrajo mediante agitación a temperatura ambiente usando 15 mL de cloroformo: metanol (1:1) y se midió la evolución en el índice de peróxidos (IP) mediante titulación. EL orden de eficacia antioxidante obtenido fue: ETM1+EDTA=EDTA> ETM2>ETM0,5=ETM1=BHT. La concentración más alta de ETM, resultó en una reducción del IP del 73% respecto al control negativo (IP máximo: 3,16 meq O₂/Kg aceite), mientras que a las otras



concentraciones (ETM_{0,5} y 1) la reducción fue aproximadamente del 45% (similar a BHT 42%). En conclusión: no se evidenció sinergismo entre ETM y EDTA (en ambos tratamientos la reducción del IP respecto del control fue cercana al 80%) y el ETM a una concentración de 2 mg/g materia grasa, mostró mayor efectividad antioxidante en mayonesa que el BHT a la concentración permitida por el CAA en este producto alimenticio.

Agradecimientos: A Foncyt por los subsidios para esta investigación, a Aceitera General Deheza (AGD), arubras "Productos Químicos" y Distribuidora Nicco por otorgarnos desinteresadamente el aceite de soja refinado sin antioxidantes añadidos, los aditivos e ingredientes utilizados en el presente trabajo.

Palabras clave: Antioxidantes naturales, estabilidad oxidativa, compuestos fenólicos, emulsión O/W.



Aplicación de UV-C en uva de mesa para el manejo integrado de *Alternaria alternata* durante el almacenamiento en poscosecha

TORRES PALAZZOLO C (1, 2, 3), MARTIN V (2), RAMÍREZ D (1, 2), MIRÁBILE M (2), PONSONE L (1, 3,4),
GIMÉNEZ A (2)

- (1) CONICET Mendoza, Av. Ruiz Leal s/n - Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo, Alte. Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (3) INTA EEA-Mendoza, San Martín 3853, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UNCuyo, Padre Jorge Contreras 1300, Ciudad de Mendoza, Mendoza, Argentina.

agimenez@fca.uncu.edu.ar

La uva de mesa cv Red Globe es una fruta muy perecedera, por lo que presenta importantes pérdidas durante la etapa de poscosecha. En Mendoza, se ha descrito a la descomposición fúngica ocasionada por *A. alternata* como una de las causas de deterioro de las uvas almacenadas. Los métodos convencionales de conservación de la uva se basan en la aplicación de dióxido de azufre (SO₂) y almacenamiento en frío. Sin embargo, el SO₂ puede provocar cambios sensoriales en las uvas y reacciones alérgicas en los consumidores. Para el reemplazo de este producto se propone el uso de irradiación UV-C no ionizante. Esta tecnología no deja residuos y es de fácil implementación en la industria. Investigaciones anteriores han descrito que cuando la fruta es expuesta a bajas dosis de rayos UV, se induce una serie de cambios como la activación del sistema de defensa y la producción de compuestos antifúngicos. En este trabajo se desea determinar si la exposición de racimos de uva a bajas dosis de UV-C pueden disminuir la podredumbre causada por *A. alternata* durante la etapa de almacenamiento. Para este ensayo, racimos de uva cv. Red Globe fueron irradiados con 3000 mW/cm² durante 60 segundos. Luego de 3 días, grupos de 12 bayas fueron desinfectados superficialmente con hipoclorito de sodio. Luego, las uvas fueron inoculadas con una suspensión de conidios [1x10⁴ conidios/mL], realizando una herida de 2 mm de diámetro en el plano ecuatorial. Como control positivo de la enfermedad se incluyeron uvas inoculadas sin irradiar y también un gruponestigo del efecto del tratamiento comercial con anhídrido sulfuroso (SO₂). Las uvas fueron conservadas a 10 °C y 90 %HR. El diámetro de la lesión se midió a los 10, 20 y 30 días. Los datos fueron comparados mediante ANOVA y test de Tukey ($p \leq 0,05$). Los resultados mostraron que, a los 10 días, el pretratamiento con luz UV-C disminuyó significativamente el crecimiento del patógeno sin llegar a igualar el efecto del tratamiento con SO₂. A los 20 días, la irradiación con UV-C seguía siendo efectiva; incluso, su efecto fue similar al del tratamiento comercial. Sin embargo, a los 30 días, la aplicación de UV ya no tuvo efecto significativo sobre el avance de la enfermedad. Estos resultados nos permiten concluir que si bien el pretratamiento con luz UV-C es una tecnología prometedora, debemos mejorar las probabilidades de éxito. En relación a esto proponemos explorar alternativas como variar dosis y frecuencia de irradiación o complementación con otras estrategias para aumentar así la eficiencia de control del patógeno.

Palabras Clave: uva, poscosecha, manejo integrado, UV.



Centeno: Influencia de las variables abióticas durante el almacenamiento

AGUERRE RJ (1), LARREGAIN C (1), GÓMEZ CASTRO ML (1,2), COSCARELLO EN (1)

(1) Laboratorio de Agroalimentos, Universidad de Morón; Machado 914, Provincia de Buenos Aires.

(2) Catedra de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires; Junín 954, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

marialauragomezcastro81@gmail.com

En este trabajo se estudió la influencia de variables abióticas sobre el progreso del deterioro de semillas de centeno durante su almacenamiento en diferentes ambientes (temperatura y contenido de humedad) utilizando el poder germinativo como método para su evaluación. Para ello, se ha utilizado una variedad local de centeno (Don Ewald INTA). El material ha sido recibido con un contenido de humedad de 9.90 ± 0.4 % en base húmeda, y una tasa de germinación del 92 %. Se han preparado cuatro lotes de 1,5 kg, siendo cada uno rehumectado a niveles de 10, 12,5, 15 y 17,5% en base húmeda. Para ello se pulverizó agua sobre el material, controlando gravimétricamente la cantidad añadida. El material rehumectado se colocó en recipientes cerrados que se enfriaron en un refrigerador a 3-5°C, mezclándolos cada 8 h durante 2 días para asegurar un contenido de humedad uniforme. Luego, cada uno de estos lotes se dividió en muestras de 10 g que se envasaron en bolsas de plástico termoselladas. Se tomaron veinte bolsas de cada contenido de humedad y se almacenaron a 10 °C. Esta metodología se repitió a 20, 30 y 40°C. Cada semana se tomó una muestra de cada condición de humedad y temperatura, para realizar la prueba de germinación del material. Las semillas se colocaron sobre 4 capas de papel filtro empapadas en agua, en una cuadrícula de 12x17 dibujada, una semilla por cuadrado (2 x 2 cm). Las cajas se mantuvieron a 15-17°C, y se inspeccionaron el cuarto y séptimo día. Se consideró que las semillas habían germinado cuando la longitud de la radícula alcanzaba al menos 5 mm. Se ha observado que el poder de germinación disminuye a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento. Este comportamiento se reproduce a 20, 30 y 40°C, y es similar para 10, 15 y 17,5% de humedad en base húmeda. La proporción de semillas que germinan disminuye al aumentar el nivel de humedad del grano, la temperatura y el tiempo de almacenamiento, siguiendo una cinética de primer orden. El contenido de humedad afecta la cinética, de modo que cualquier aumento en el contenido de humedad se manifiesta como un aumento en la tasa de deterioro de las semillas. La temperatura de almacenamiento juega un papel similar. A mayores valores de temperatura, se observan mayores tasas de pérdida de poder germinativo. Las mejores condiciones para la conservación del poder germinativo se lograron con muestras de 10% de humedad almacenadas a 10 °C. Se presenta una expresión que permite evaluar la pérdida de poder germinativo con el tiempo de almacenamiento, para cualquier condición en el rango de contenido de humedad y de temperaturas estudiado, y que puede usarse para definir la densidad de siembra a utilizar, o su utilidad como materia prima para el proceso de malteado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras clave: semillas, germinación, humedad, temperatura, deterioro.



Desarrollo de bioadhesivos a base de almidón de mandioca y su aplicación en el área de envases

MONROY Y (1), RIVERO S (1,2), GARCÍA M.A (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-CONICET), LaPlata, Buenos Aires, Argentina

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

yuliana.m92@hotmail.com

Los adhesivos preparados con almidones nativos tienen una fuerza de unión deficiente, alta viscosidad y bajo contenido de sólidos lo que conduce a formulaciones con poca fluidez y pobres propiedades mecánicas. La incorporación de mezclas NaOH:urea permite hidrolizar, gelatinizar, modificar la estructura del almidón, permitiendo así mejorar las propiedades adhesivas, minimizando la retrogradación de las formulaciones. Asimismo, una de las problemáticas vinculadas con el reciclado de envases de papel y cartón se debe a los adhesivos sintéticos incorporados durante el uso, incluyendo componentes de recubrimientos, tintas y productos químicos tóxicos para la fabricación de papel. El desarrollo de adhesivos eco- compatibles y formulados en base acuosa que permitan el reciclado de envases se considera una alternativa prometedora para minimizar los impactos ambientales, contribuyendo además a la sostenibilidad de los procesos. El presente trabajo tiene como objetivos formular adhesivos a base de almidón de mandioca modificado con soluciones de NaOH: urea analizando el efecto de la concentración del almidón y de las mezclas y evaluar su capacidad de pegado en sustratos a base de papel Kraft. Se prepararon soluciones acuosas compuestas a base de urea al 4% p/p y NaOH en el rango de 2 a 8% p/p para obtener diferentes relaciones NaOH:urea, las cuales se almacenaron 24 h a 0°C. A partir de estas soluciones se indujo la gelatinización en frío de suspensiones de almidón de mandioca preparadas en el rango de 10 a 20% p/p. El tratamiento del almidón de mandioca con mezclas NaOH: urea generó una desorganización estructural a temperatura ambiente e indujo la gelatinización en frío del almidón, resultando en un proceso económicamente sustentable. Las formulaciones desarrolladas exhibieron adecuadas propiedades adhesivas para ser aplicadas sobre un sustrato celulósico (papel Kraft), las que se evaluaron a través de ensayos mecánicos (pegado en T, loop) en un texturómetro. Las fuerzas de unión adhesiva se vieron mejoradas con la concentración de almidón, resultados que fueron soportados mediante el estudio de las interacciones a través de ATR-FTIR. Los bioadhesivos formulados presentaron adecuada consistencia y estabilidad, atributos que condicionan su aplicabilidad. Asimismo, fue posible obtener derivados con diferentes propiedades adhesivas con aplicaciones potenciales en el área de envases. Los resultados derivados confirmaron que el tratamiento con una relación de NaOH: urea 1:1 y una concentración de almidón al 15% presentó una sinergia que reúne potencial para modificar almidón de mandioca y su posterior utilización en el desarrollo de adhesivos biobasados, con un proceso biodegradativo a partir de los 35 días de estar en contacto con el suelo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Agradecimientos

A la ANPCyT, Proyectos: PICT 2019-2827 y PICT 2019-03380, CONICET-UNLP.

Palabras Clave: modificación química, almidón de mandioca, capacidad adhesiva, biodesintegración.



Aplicación de indicadores colorimétricos para monitorizar la frescura de pechuga de pollo envasada en atmósfera modificada

PATEIRO M (1), DOMÍNGUEZ R (1), TRINDADE MA (2), MUNEKATA PES (1), PÉREZ-ÁLVAREZ JA (3), FRANCO D (1), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.
- (2) Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brazil.
- (3) IPOA Research Group, Agro-Food Technology Department, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.

trindadema@usp.br

La carne y los productos cárnicos son parte fundamental de la dieta humana. Su contenido en proteínas y vitaminas, así como en ácidos grasos, les confieren una composición apropiada para completar los requerimientos nutricionales del consumidor. Sin embargo, estas características también los hacen susceptibles a sufrir procesos de degradación, por lo que la industria debe enfrentarse al desafío de mantener la frescura y la calidad de estos productos. Esto se une a que dentro del concepto de calidad también se incluye la calidad sensorial del producto, siendo la aceptabilidad la que mayor influencia tiene en la decisión de compra del consumidor. En la Unión Europea, cada año se desperdician alrededor de 88 millones de toneladas de alimentos (20% del total de alimentos producidos). Las mayores pérdidas de alimentos están asociadas a los productos perecederos, que en muchos casos se desperdician por razones estéticas o por seguridad alimentaria. Esto lleva asociado grandes pérdidas económicas que en algunos casos pueden llegar a suponer hasta el 40% de la producción. El objetivo de este estudio fue evaluar la aplicabilidad de indicadores colorimétricos para monitorizar la frescura y calidad de pechuga de pollo envasada en atmósfera modificada. Estos indicadores colorimétricos, basados en tintas inteligentes para detectar CO₂ y aminas, se integraron en etiquetas no invasivas con el objetivo de aportar datos reales de la calidad del producto fresco envasado a lo largo de su vida útil. Las muestras fueron envasadas en atmósfera modificada (70% N₂/30% CO₂) en bandejas PET-EVOH-PE, selladas con film multicapa PE-EVOH-PE y almacenadas en condiciones de refrigeración durante 13 días. En cada uno de los puntos de muestreo (0, 3, 7, 9, 11 y 13 días), se determinó el contenido de CO₂ en el momento de apertura del envase, así como el contenido en aminas biógenas (triptamina, 2-feniletilamina, putrescina, cadaverina, histamina, tiramina, espermina y espermidina). Los resultados mostraron que la tinta de CO₂ era capaz de detectar fugas en el envase. En el caso de las aminas biógenas, su formación está relacionada con la actividad microbiana, lo que nos da información de una posible contaminación microbiológica o inadecuadas condiciones durante la manipulación y almacenamiento. Los niveles de aminas biógenas estuvieron muy por debajo de los niveles máximos de concentración permitidos. Los resultados evidencian la presencia de tiramina a partir del día 7 de muestreo, mostrando un valor medio total de 60,49 mg/kg. Los siguientes días disminuyó levemente para volver a aumentar a día 13, alcanzando un valor de 79,47 mg/kg. Al final de la vida útil, también



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

se detectaron putrescina y cadaverina, con concentraciones medias de 30,17 y 71,89 mg/kg, respectivamente. Las aminas triptamina, 2-feniletilamina e histamina no fueron detectadas en ninguno de los puntos de muestreo. Por lo que tiramina, putrescina y cadaverina podrían utilizarse como marcadores de frescura en muestras de pollo. Esto permitiría minimizar la tasa de desperdicio de este tipo de alimento en el sector alimentario.

Este estudio fue financiado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo a través del programa de apoyo a AEIs 2021 (AEI-010500-2021-192).

Palabras Clave: Desperdicio alimentario, envases inteligentes, vida útil, aminas biógenas.



La inhibición de brasinoesteroides endógenos influye en el retraso del deterioro de tomate refrigerado

MASSOLO JF (1), HASPERUÉ JH (1), CONCELLÓN A (2), VICENTE AR (1)

- (1) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA) – CONICET-CIC, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.
- facundomassolo@gmail.com

Junto con la papa, el tomate es la hortaliza más consumida a nivel mundial. En esta escala, las pérdidas anuales en base a su producción rondan el 8% y representan un 25% de la pérdida global de vegetales. Para reducir esta cifra, con el tiempo se han analizado diversas tecnologías complementarias a la refrigeración. Los brasinoesteroides (BRs) son hormonas ubicuas en vegetales implicadas en desarrollo, crecimiento y división celular. Sin embargo, los estudios que evalúan su influencia sobre la senescencia de vegetales en postcosecha son muy escasos, siendo aún menores en hortalizas que en frutas. Durante la madurez organoléptica normal de un producto, los BRs actúan en detrimento de su calidad. De lo contrario, si se desea conservarlo durante la cadena comercial, la acción de un inhibidor de BRs podría lograr el objetivo deseado mediante un retraso en el deterioro natural y pudrición asociada a microorganismos durante el curso de la senescencia. En este trabajo se evaluó el efecto de reguladores vegetales del tipo de los brasinoesteroides y de un inhibidor de su biosíntesis, el brasinazol, en tomate almacenado a temperatura comercial. Para ello, frutos de tomate perita en estado pintón se asperjaron con 24-epibrasinólido (BR) 1 μ M, agua (control, C), y con un inhibidor de brasinoesteroides (brasinazol, I) 1 μ M. Las muestras se almacenaron durante 0, 7, y 12 días a 8°C, y adicionalmente 2 días a 20 °C (“+2”). Se siguió la evolución del deterioro de forma minuciosa, evaluando el grado de deterioro, la incidencia del daño y la cantidad de frutos consumibles en el tiempo, además de determinaciones de pérdida de peso, tasa respiratoria, color, contenido de sólidos solubles y compuestos fenólicos. El tratamiento I redujo el índice de deterioro y la incidencia de daño con respecto a C y BR, prácticamente desde día 7 hasta día 12+2, lo cual redundó en una mayor cantidad de frutos consumibles. El tratamiento con el inhibidor (I) redujo la tasa respiratoria entre un 30 y un 50% a días 7 y 12 respectivamente, respecto del resto de los tratamientos. Los tratamientos no generaron grandes cambios en el color ni en la pérdida de peso. Por otro lado, el lote de tomates I mantuvo un mayor contenido de sólidos solubles al final del almacenamiento con respecto al grupo de frutos tratados con BR y al lote control. Finalmente, en la mayor parte de los días (excepción d7+2) el tratamiento con I logró mantener o incluso superar el nivel de fenoles respecto del grupo C y BR. El empleo de brasinazol (I) como herramienta de conservación de tomates a temperatura comercial arrojó resultados a considerar, sin embargo, esto debiera ser respaldado con otros estudios para integrarlo como una alternativa real de tratamiento postcosecha a futuro.

La realización de este trabajo fue posible gracias al financiamiento aportado por la Agencia Nacional



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2018-03679 y PICT 2016-0284) y alCONICET.

Palabras Clave: Reguladores vegetales, inhibidor de brasinosteroides, calidad, vida útil, conservación.



Efecto de la aplicación exógena de melatonina sobre el daño por frío en pimiento rojo almacenado

DARRÉ M (1), ZARO M J (1), GUIJARRO M (1), CARERI L (1), CONCELLÓN A (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Calle 47 esq116, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

magalidarre@gmail.com

El pimiento es una hortaliza que se produce ampliamente en el cinturón hortícola platense. Por su origen tropical o subtropical sufre daño por frío si se almacena a temperaturas de refrigeración por debajo de los 7 °C. Los principales daños que puede manifestar es pardeamiento en cáliz, desarrollo de hongos en cáliz y frutos y punteado en frutos. En los últimos años se ha incrementado el interés por encontrar tanto variedades más tolerantes a las bajas temperaturas como sustancias naturales que aplicadas en forma exógena alivien estos efectos adversos durante la poscosecha. La melatonina (C₁₃H₁₆N₂O₂) es un tipo de indolamina producida naturalmente por las plantas, y últimamente ha ganado una gran atención debido a su naturaleza antioxidante comprobada y a que posee un papel importante de defensa contra diversos estreses abióticos tales como las bajas temperaturas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar si la aplicación exógena de melatonina reducía el daño por frío en frutos de pimiento rojo almacenados a 4 °C. Para ello, se cosecharon pimientos rojos maduros producidos en el cinturón hortícola platense bajo invernadero. Se llevaron inmediatamente al laboratorio, se lavaron y desinfectaron con 200 ppm de hipoclorito de sodio, se seleccionaron y se descartaron aquellos con defectos. Se dividieron en lotes iguales y se trataron por spray con agua destilada (control), 100 µM y 500 µM de una solución acuosa de melatonina. Los frutos se almacenaron en bandejas de PVC cubiertas con film perforado por 28 días a 4 °C y 2 días a 20 °C para simular condiciones de comercialización. En una primera etapa se seleccionó el mejor tratamiento en función del índice de daño en fruto (escaldaduras superficiales) y cáliz (presencia de hongos), pérdida de peso y actividad respiratoria. Posteriormente, se realizó un nuevo ensayo comparando el tratamiento seleccionado y el control; y se realizaron determinaciones de índice de daño en fruto y cáliz (observación visual), pérdida de peso (% respecto del peso inicial), color (colorímetro), firmeza (texturómetro), contenido de malondialdehído (espectrofotometría) y capacidad antioxidante (ABTS). Los resultados indicaron que la concentración de 500 µM redujo tanto el ataque de hongos en cáliz como el daño por frío en fruto. A su vez, redujo la tasa respiratoria y disminuyó la pérdida de peso a los 21+2 d para luego igualarse con el control a los 28+2 d. El color, la firmeza y el contenido de malondialdehído no presentaron diferencias significativas. Los frutos tratados con melatonina presentaron menor capacidad antioxidante a los 21+2 d y 28+2 d. En conclusión, la aplicación exógena de melatonina puede ser una tecnología viable para reducir el ataque de hongos en pimiento rojo y alargar la vida útil de estos frutos almacenados a temperaturas de daño por frío.

Palabras Clave: hongos, color, firmeza, capacidad antioxidante.



Espumas de pulpa de celulosa/quitosano como alternativa sustentable para la preservación de alimentos. Estudio de las propiedades finales

LUJAN L (1), MURATORE F (1), CHIACCHIARELLI LM (1), GOÑI ML (1), MARTINI R (1)

(1) IPQA, Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Córdoba, Argentina.

lautilujann@gmail.com

Las espumas poliméricas son materiales ampliamente utilizados en la industria para la preservación de productos perecederos durante su almacenamiento y distribución. Particularmente, el poliestireno expandido (EPS) y extruido (XPS) son espumas de baja densidad y excelentes propiedades mecánicas, de aislación térmica, y de protección contra impactos, y son utilizados en la industria alimentaria como material de envase para bandejas y contenedores de alimentos (carne roja, pescado, frutas, hortalizas y helados) y bebidas (vasos térmicos descartables). Sin embargo, estos materiales provienen de fuentes no renovables y no son biodegradables, contribuyendo a la contaminación de los suelos y cuerpos de agua y al calentamiento global. Por este motivo, la preparación de materiales aislantes porosos a partir de biopolímeros está acaparando la atención de los círculos industriales y académicos. En este trabajo, se desarrollaron espumas de pulpa de celulosa y quitosano como una alternativa sustentable frente a los materiales tradicionales. En base a estudios previos, se seleccionaron tres formulaciones que presentaron buenas propiedades mecánicas con diferentes concentraciones de quitosano (0, 3.33 y 6.67 %p/p respecto a la celulosa), y se analizó su efecto sobre otras propiedades finales de la espuma. Se analizaron aspectos morfológicos de la estructura de las espumas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), mientras que la estabilidad térmica se estudió mediante un análisis termogravimétrico (TGA). Además, se evaluó la sensibilidad del material frente al agua y la humedad ambiental mediante ensayos de absorción de agua y humedad, y resistencia al agua. Se determinó también la conductividad térmica aparente de las espumas utilizando un método de transición para evaluar su capacidad de aislación térmica. Finalmente, se realizó un ensayo de biodegradabilidad en suelo caracterizado. Todas las espumas mostraron tener una estructura altamente porosa (SEM). Se encontró que el aumento en el contenido de quitosano mejoró la resistencia al agua y disminuyó la absorción de agua del material (de 14 a 4 g de agua/g de espuma seca), lo cual es importante para prevenir la proliferación de microorganismos. La conductividad térmica de las espumas estuvo en el rango de 0.033 – 0.044 W/mK, demostrando una capacidad de aislación térmica comparable con el poliestireno expandido (EPS), las espumas de poliuretano o la lana mineral. El análisis termogravimétrico demostró que un aumento en el contenido de quitosano disminuyó considerablemente la velocidad de descomposición térmica del material. Finalmente, todas las espumas exhibieron altas velocidades de degradación en suelo caracterizado (80% de descomposición en 61 días). De esta manera, se obtuvieron espumas biodegradables, con excelente capacidad aislante térmica y resistencia frente al agua, mediante un proceso simple, escalable y de bajo costo, resultando ser una alternativa a las espumas y materiales porosos convencionales utilizados en la industria de envases para la preservación de alimentos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT PRIMAR-TP 32520170100384CB) y al Dr. Marcelo Romero (IPQA, UNC-CONICET) por el soporte técnico en el ensayo de compresión.

Palabras Clave: biopolímeros, envases de alimentos, aislación térmica, conservación.



Espumas de celulosa/quitosano como alternativa sustentable para preservación de alimentos. Efecto del recubrimiento (PLA) sobre las propiedades mecánicas e hidrofobicidad

LUJAN L (1), TRONCOSO CA (1), MARTINI R (1), GOÑI ML (1)

(1)IPQA, Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Córdoba, Argentina.

lautilujann@gmail.com

En los últimos años, se ha observado un creciente interés en obtener materiales porosos a partir de biopolímeros que puedan reemplazar a los materiales aislantes térmicos convencionales, como el poliestireno expandido (EPS) o extruido (XPS), en aplicaciones para envases de alimentos. Esto se debe a que, estos últimos, tienen la desventaja de no ser biodegradables y de provenir de fuentes no renovables, lo cual contribuye a la contaminación de los suelos y cuerpos de agua y al calentamiento global. La celulosa es el polímero natural más abundante del planeta, y es una gran alternativa para el desarrollo de materiales ambientalmente amigables. Uno de los grandes problemas de los materiales a base de celulosa es la alta sensibilidad a la humedad y al contacto con el agua, debido a la naturaleza hidrofílica de este polímero. Por otro lado, los materiales porosos a base de celulosa suelen tener propiedades mecánicas débiles que limitan su aplicación industrial. Los tratamientos usuales de hidrofobización involucran la modificación química de la celulosa, entrecruzamientos o recubrimientos con agentes hidrofóbicos, como silanos, que no son aptos para aplicaciones en alimentos. El ácido poliláctico (PLA) es un polímero compostable proveniente de fuentes renovables y es generalmente reconocido como seguro (GRAS) para aplicaciones de alimentos. Además, este biopolímero ha sido estudiado para mejorar las propiedades mecánicas y la sensibilidad frente a la humedad de distintos materiales. En el presente trabajo, se realizó un estudio sistemático de las propiedades mecánicas de espumas de pulpa de celulosa/quitosano recubiertas con PLA, mediante un ensayo de compresión. Se llevó adelante un diseño experimental en el que, la presencia de quitosano en la espuma (0 y 6.67 %p/p respecto a la celulosa) y el porcentaje de PLA en la solución de cloroformo (5, 15 y 25% p/v) fueron seleccionados como factores experimentales. Además, se evaluó la hidrofobicidad del material mediante un ensayo de absorción de agua. Los resultados del ensayo de compresión mostraron que el recubrimiento de PLA mejoró significativamente la resistencia a la compresión, el módulo elástico y la tenacidad de las espumas, comparado con las muestras sin recubrimiento (módulo elástico sin recubrimiento: 0.294 – 0.782 MPa; módulo elástico con recubrimiento: 1.01 – 3.02 MPa). Además, se observó un efecto negativo en el porcentaje de PLA en la solución aplicada como recubrimiento, siendo la concentración de 5% p/v la que mostró mejores propiedades mecánicas. Al mismo tiempo, la presencia de quitosano demostró tener un efecto positivo en estas propiedades. El ensayo de absorción de agua mostró que el %PLA tuvo un efecto positivo, incrementando esta variable de respuesta, mientras que el contenido de quitosano tuvo un efecto negativo, siendo la condición de 6.67%p/p de quitosano y 5% p/v PLA la que exhibió mayor hidrofobicidad. Las espumas obtenidas mostraron tener propiedades mecánicas mejoradas e hidrofobicidad, y pueden ser una interesante



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

alternativa para el reemplazo de materiales tradicionales en el envasado de alimentos perecederos.

Palabras Clave: ácido poliláctico; materiales aislantes, envases de alimentos.



Contenido de vitaminas liposolubles y antioxidantes en medallones de carne de carpas herbívoras (*C. idella*) provenientes de acuicultura

MONTENEGRO, LF (1, 2, 3), ROSSETTI, L (1,2), RIZZO, S (1,2), DESCALZO, AM (1,2) Y PÉREZ, CD (1,2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA CONICET), Buenos Aires, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina
montengro.luciano@inta.gob.ar

La carne de pescado se destaca por su aporte de ácidos grasos valiosos como EPA, DPA y DHA, además, puede constituir una fuente de vitaminas liposolubles antioxidantes como la vitamina E, A y micronutrientes antioxidantes como la luteína y beta caroteno. Dichas vitaminas y pigmentos pueden ser incorporadas a los tejidos de los peces a partir de alimentos ricos en los mismos como es el caso de las pasturas, tal como fue previamente demostrado por nuestro grupo de trabajo. Dado que *C. idella* es una de las especies más producidas a nivel mundial y de hábito alimenticio herbívoro, se planteó un ensayo de alimentación con dos dietas contrastantes: (1) Dieta a base de granos (GD) y 2) Dieta a base de raigrás fresco (PD). Con la carne obtenida de este ensayo se elaboraron medallones con el objetivo de estudiar el comportamiento de las vitaminas y antioxidantes liposolubles durante el almacenamiento en condiciones controladas (120 horas, 4°C). Se determinó el contenido de vitaminas liposolubles (tocoferoles, retinol) y micronutrientes antioxidantes (luteína y beta caroteno) en medallones elaborados con carne de *C. idella* al tiempo inicial (T0) y cada 24 h, por duplicado, mediante HPLC. Los medallones elaborados con la carne de los peces alimentados con PD presentaron mayor contenido de alfa tocoferol, retinol y luteína (T0) respecto de los alimentados con GD (4,064 ± 0,004 mg alfa tocoferol /100 g medallón vs. 2,068 ± 0,003 mg alfa-tocoferol /100 g medallón; 0,028 ± 0,0001 mg retinol/100 g medallón vs. 0,016 ± 0,0001 mg retinol/100 g medallón; 0,029 ± 0,0001 mg luteína/100 g medallón vs. 0,007 ± 0,0001 mg luteína/100 g medallón). El contenido de gama-tocoferol (T0) fue mayor en los medallones provenientes de GD, tal como es de esperar en animales alimentados con ese tipo de dietas (0,087 mg gama- tocoferol /100 g medallón vs. 0,045 mg gama-tocoferol /100 g medallón). Durante el almacenamiento se observó una disminución significativa en el contenido de vitaminas de los medallones provenientes de ambos sistemas (PD y GD), sin embargo, al final del ensayo los medallones PD presentaron mayor concentración respecto a los GD (1,324 ± 0,002 vs. 0,438 ± 0,001 mg alfa-tocoferol /100 g medallón; 0,0025±0,0001 vs. 0,007±0,0001 mg retinol/100 g medallón y 0,0010 ± 0,0001 vs. 0,003 ± 0,0001 mg luteína/100 g medallón).

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que es posible elaborar medallones de carne de *C. Idella* con un mayor contenido de vitaminas y antioxidantes liposolubles mediante el uso de una estrategia de alimentación sustentable en acuicultura. Dr. Rossetti L., Descalzo A.M., Rizzo S.A. and Pérez C.D. are members of "Healthy Meat" Red CYTED 119RT0568.

Palabras Clave: Acuicultura, *C. idella*, Medallones, Almacenamiento, Antioxidantes.



Estudio de la estabilidad oxidativa de medallones de carne decarpas herbívoras (*C. idella*) provenientes de acuicultura

MONTENEGRO LM (1, 2, 3), DESCALZO, AM (1,2), ROSSETTI L (1,2), RIZZO S (1,2) Y PÉREZ CD (1,2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA CONICET).
- (3) Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina
montengro.luciano@inta.gob.ar

La carne de pescado tiene elevada tendencia a la oxidación lipídica y ésta es la principal causa de deterioro de la calidad debida principalmente a dos factores: a) el procesamiento, ya que la disrupción de la membrana muscular resulta en una mayor exposición de los lípidos al oxígeno, y b) el almacenamiento, ya que las reacciones de oxidación son afectadas por la temperatura y el tiempo. La incorporación de antioxidantes naturales a la carne de pescado mediante la alimentación de los animales representa una estrategia sustentable para prevenir el deterioro asociado a la oxidación de los lípidos en la carne de pescado y sus productos. El objetivo de este trabajo fue estudiar el desarrollo de la oxidación lipídica en medallones elaborados con carne de *C. idella* provenientes de un ensayo de alimentación con dos dietas contrastantes: (1) Dieta a base de granos (GD) y 2) Dieta a base de raigrás fresco (PD), durante el almacenamiento en condiciones controladas (120 horas, 4°C). Se determinó el desarrollo de oxidación lipídica (TBARS) y la capacidad antioxidante total (FRAP) en los medallones al tiempo inicial y cada 24 h por duplicado. Durante el almacenamiento se observó un aumento sostenido en el valor TBARS en los medallones de carne de ambos sistemas, sin embargo, los provenientes del tratamiento PD se mantuvieron por debajo de GD hasta las 96 h de almacenamiento. El máximo valor de TBARS se observó a las 96 h para los medallones GD (2,90±0,8 mg MDA/Kg carne) y a las 120 h en los medallones PD (2,96±0,05 mg MDA/Kg carne). Por otro lado, el valor FRAP fue mayor en los medallones de PD respecto a los GD durante todo el periodo de ensayo, evidenciando la presencia de compuestos antioxidantes incorporados a la carne a partir del sistema de alimentación. Al tiempo inicial los valores de FRAP para los medallones de carne de PD y GD fueron 298,4±66,32 y 232,1±60,1 mmol Fe+2/Kg carne, respectivamente y al tiempo final fueron 175,29±17,61 y 143,59±37,27 mmol Fe+2/Kg carne, respectivamente.

De los resultados obtenidos se puede concluir que el sistema de alimentación con raigrás mejora la estabilidad oxidativa de los medallones elaborados con carne de *C. idella* como consecuencia de un aumento en la capacidad antioxidante total. Dr. Rossetti L., Descalzo A.M. Rizzo S.A. and Pérez C.D. are members of "Healthy Meat" Red CYTED 119RT0568

Palabras Clave: Oxidación, Antioxidantes, Medallones, *C. idella*.



Relevamiento del contenido de antocianinas y su estabilidad durante el almacenamiento en mermeladas de sauco de la Patagonia

BUSSO CASATI C (1), SÁNCHEZ V (1), BAEZA R (1), VALVERDE A (1), CHIRIFE J (1)

(1) Pontificia Universidad Católica Argentina, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Av. Moreau de Justo 1600, CABA, Argentina.

rosa_baeza@uca.edu.ar

Los polifenoles y en particular sustancias como las antocianinas, son considerados compuestos bioactivos que están relacionados a la prevención de ciertas enfermedades por sus propiedades antioxidantes. Los frutos rojos como el sauco, casis, mora entre otros, presentan altos contenidos de antocianinas en comparación con otros alimentos, en nuestro país se cultivan mayormente en la Patagonia. Las mermeladas/dulces de sauco constituyen una de las formas más comunes de consumo de esta fruta y sus compuestos bioactivos. Existen muy pocas referencias sobre el contenido real de antocianos en mermeladas de sauco. El objetivo del presente trabajo fue realizar un relevamiento del contenido de antocianinas monoméricas totales (AMT) y su estabilidad en almacenaje acelerado (38 °C) de varias marcas de mermeladas provenientes de Río Negro y Chubut. Se analizaron 15 muestras de productos comerciales, incluyendo productos formulados con sacarosa, JMAF y edulcorantes no nutritivos. El contenido de antocianinas monoméricas (AMT) se determinó por el método de pH diferencial utilizando extracto alcohólico de los sistemas, el color (parámetros CIEL*a*b*) se midió con un espectrofotómetro Minolta CM-600d. Además se determinó pH, aw y °Brix. Según lo esperado se encontró una correlación inversa entre los °Brix y aw, y la curva encontrada se puede describir razonablemente con la ecuación de Norrish con un K de 6.47. Se encontró una diferencia muy importante entre los contenidos iniciales de antocianinas de los diferentes dulces, ya que variaron entre 2.6 a 55 mg AMT/ 100 g de dulce. En la gran mayoría de las muestras el contenido oscilaba entre 12-50 mg AMT/100 g aproximadamente; sin embargo 3 muestras tenían valores muy bajos inferiores a 4 mg. Para estudiar el comportamiento durante el almacenamiento a 38 °C se seleccionaron 4 muestras de diferente pH, aw y contenido inicial de AMT. Además se realizó un estudio adicionando un polvo de sauco liofilizado, que permitió aumentar el contenido inicial de AMT a más de 17 mg/ 100 g iniciales. Al cabo de 45 días de almacenamiento, todas las muestras presentaron un descenso significativo en la concentración de AMT. La retención de antocianinas osciló entre 26 y 58% respecto del contenido inicial. Se observó un efecto significativo de la aw en la estabilidad de las AMT: las muestras con menor aw (menor a 0.77) mostraron una mayor retención, entre 43 y 58% mientras que las muestras con aw mayor (entre 0.84 y 0.86) mostraron una retención entre 26 y 34%. Los parámetros de color de los dulces almacenados (a* y b*) solo variaron levemente en comparación con la variación de AMT. Se verificó una gran dispersión en el contenido de antocianinas en las mermeladas y dulces comerciales analizados, algunos de ellos con valores muy bajos comparados con el contenido en la fruta natural.

Palabras Clave: frutos rojos, dulces, polifenoles, color.



Evaluación de la vida útil y oxidación de un queso por salud light funcional adicionado con fitoesteroles y alfa-tocoferol

RIZZO SA (1,2), ROSSETTI L (1,2), DESCALZO AM (1,2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA. Buenos Aires, Argentina.
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA CONICET). Buenos Aires, Argentina.
rizzo.sergio@inta.gob.ar

El objetivo principal del presente trabajo fue el estudio de la vida útil y el seguimiento de los parámetros oxidativos de quesos por salud light adicionados con fitoesteroles (FE) y tocoferoles naturales. Esta evaluación se realizó sobre el producto desarrollado a escala industrial, que está orientado a satisfacer las demandas de los consumidores en lo que compete a la prevención de enfermedades asociadas al exceso de colesterol. Estos quesos contienen 2,2 g de FE libres y 6,2 mg de alfa-tocoferol como aditivo antioxidante en una porción de 60 g de queso. El desafío tecnológico consistió en la adición de una cantidad de FE suficiente para ejercer el efecto hipocolesterolemico con una ingesta diaria 2 gramos, recomendada por la FDA. Para lograr esta concentración, el queso debía contener al menos 3,5g de FE esterificados cada 100 g de queso, homogéneamente distribuidos en dos porciones de 30 g cada una. Dado que los ésteres de FE aportan una alta concentración de ácidos grasos poliinsaturados, se genera un exceso de lípidos susceptibles a sufrir oxidación. Para prevenir esto, se optó por el agregado de alfa-tocoferol de fuentes naturales como antioxidante. Al producto obtenido (queso funcional), se le midieron parámetros de oxidación mediante las técnicas de TBARS y valor peróxido (VP) a tiempo 7, 21, 28, 44, 47, 60, 76 y 90 días posteriores a la elaboración, datos que se compararon con las mismas mediciones realizadas a quesos sin el agregado de compuestos funcionales y antioxidantes (quesos control). Los resultados de los análisis realizados mostraron que si bien los quesos funcionales a tiempos 7 y 21 tienen valores de oxidación levemente ($p < 0,05$) superiores respecto a los quesos control durante los tiempos subsiguientes los valores fueron similares en ambos quesos. Mediante un análisis de componentes principales (PCA) realizado posteriormente, se determinó que los quesos funcionales fueron diferentes a los quesos control, principalmente debido a la presencia de antioxidantes naturales (alfa y gama tocoferoles), a las mayores concentraciones de ácidos grasos poli insaturados, a los ácidos grasos n-6 y, en particular, al contenido de ácido linolénico (ALA), influyendo además, el tiempo de maduración en las características del queso. Así mismo, se evaluó si la adición o no de los tocoferoles naturales era necesaria para detener los avances de la oxidación. Para ello, se realizó una elaboración de quesos funcionales con adición de FE y tocoferoles naturales y otra elaboración con adición solo de FE. Posteriormente se realizaron los análisis de los parámetros de oxidación utilizando las técnicas TBARS y VP, cuyo análisis resultó concluyente para determinar que el agregado de tocoferoles naturales lograba reducir significativamente ($p < 0,05$) los indicadores de oxidación. Esta adición, resultó ser una estrategia de doble propósito. Por un lado, protegió al producto de la oxidación en la etapa de madurado (21 días), luego durante la vida útil del producto hasta los 90 días posteriores a la elaboración, mientras que simultáneamente, sirvió como



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

fuelle de vitamina E.

Palabras Clave: Queso funcional, fitoesteroles, antioxidantes, vida útil.



Variación de antocianinas en láminas comestibles de moradurante la elaboración y almacenamiento

FERNÁNDEZ PR (1), MASCHERONI RH (2), RAMALLO LA (1)

- (1) IMAM (CONICET-Universidad Nacional de Misiones). Posadas, Misiones, Argentina.
(2) CIDCA (CONICET La Plata, Universidad Nacional de La Plata y CICPBA). La Plata, Argentina.
fernandezpaula.28@gmail.com

Las láminas de frutas (fruit leathers) son una alternativa de consumo y preservación de frutas. Resultantes de la deshidratación de la pulpa con el agregado de agentes edulcorantes y gelificantes, constituyen un alimento que preserva gran parte de las características nutricionales y organolépticas de la fruta original. Las moras negras se caracterizan por presentar alto contenido de antocianinas, las cuales le imparten actividad antioxidante. El objetivo de este trabajo fue evaluar la variación del contenido de antocianinas en láminas comestibles de moras (*Morus nigra* L.) enriquecidas con calcio y ácido ascórbico, durante su almacenamiento en condiciones controladas de humedad y temperatura. La formulación seleccionada para este estudio fue: puré de frutas de moras (75,23%), sacarosa (11,28%), glucosa (9,31%), pectina (0,75%), lactato de calcio (2,26%) y ácido ascórbico (0,08%). La formulación líquida (~100 g) fue deshidratada en bandejas de acrílico de dimensiones 13,3 x 25x 0,5 cm con aire fluyendo tangencialmente a la superficie a 1 m.s-1 a 60°C durante 8 horas. Las láminas resultantes fueron colocadas en envases de polietileno de baja densidad (Bolsas Ziploc®) y almacenadas en cámaras de humedad relativa constante de 75% a tres temperaturas diferentes: 25, 35 y 45°C, durante 40 días. Se evaluó el contenido de agua, por método gravimétrico, y el contenido de antocianinas, a través del método pH diferencial (AOAC 2005.02), en diferentes etapas del proceso de elaboración y durante el almacenamiento. La formulación líquida registró un contenido de agua de $72,98 \pm 0,20$ g agua/100 g fórmula, y en el producto final de $23,83 \pm 2,30$ g agua/100 g producto, correspondiente a una actividad de agua de 0,41. El contenido de antocianinas en fruta fresca de moras fue de $271,03 \pm 52,08$ mg/100 g fruta fresca. En la preparación de la formulación la composición de antocianinas se redujo en más de un 50%, calculado en base a la masa de fruta fresca ($141,40 \pm 13,20$ mg / 100 g fruta fresca). El contenido de antocianinas al finalizar el proceso de secado fue de $106,90 \pm 3,40$ mg/100 g fruta fresca, indicando una reducción del 59% respecto a fruta fresca. Durante el almacenamiento de láminas de mora el contenido de agua aumentó en función de la temperatura y del tiempo de almacenamiento. La reducción del contenido de antocianinas, siguió un modelo cinético de primer orden, donde los coeficientes cinéticos resultantes fueron 0,0275; 0,1 y 0,229, a 25, 35 y 45 °C respectivamente. La dependencia de los mismos con la temperatura se analizó de acuerdo a la ecuación de Arrhenius, presentando un coeficiente de regresión lineal de 0,9887 y energía de activación de 83,75 kJ/mol. Así, a los 14 días de almacenamiento a 45°C y a 25°C se registraron reducciones en el contenido de antocianinas del 98% y 32%, respectivamente.

Palabras Clave: Preservación, Antocianinas, Cinética de Degradación.



Impacto de bacteriocinas producidas por *Lactococcus lactis* CRL1109 sobre la calidad microbiológica y propiedades fisicoquímicas de vegetales mínimamente procesados

SEGLI F (1), MELIÁN C (1), ISAS S (1), BURGOS C (1), VIGNOLO G (1), CASTELLANO P (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

patricia@cerela.org.ar

Los vegetales mínimamente procesados (VMP) son frutas u hortalizas frescas que han sido procesadas para aumentar su funcionalidad sin cambiar significativamente sus propiedades de frescura. A nivel mundial la demanda de alimentos frescos, saludables y listos para consumir se ha incrementado. Si bien las nuevas tecnologías de procesamiento y envasado han hecho posible obtener estos productos, el riesgo asociado a la presencia de microorganismos patógenos y de deterioro continúa siendo una preocupación para la industria. El uso de temperaturas de refrigeración y exclusión parcial o total de oxígeno restringe el crecimiento de ciertos microorganismos perjudiciales al tiempo que favorece el crecimiento de bacterias lácticas (BL). Estas debido a su actividad metabólica pueden producir acidificación, compuestos orgánicos volátiles y formación de limo causando el deterioro de VMP. Por otro lado, también se han descrito BL productoras de antimicrobianos llamados bacteriocinas, capaces de actuar como biopreservantes inhibiendo microorganismos de deterioro y patógenos alimentarios. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad inhibitoria de metabolitos producidos por *Lact. lactis* CRL1109 (Bac1109) y ácido cítrico (A. Cit) frente al microorganismo contaminante, *Leuconostoc mesenteroides* CRL950 en VMP envasados en condiciones aerobias y bajo atmósfera modificada a 4 °C. *Lc. mesenteroides* CRL950 fue seleccionado como contaminante por su capacidad de producir exopolisacáridos (5,10 g/L de medio de cultivo), gas y disminuir el pH de 6,46 a 4,24 en 72 h de incubación. Se usó como VMP una mezcla de zanahorias y repollo morado lavado y cortado en tiras. La cepa contaminante creció en los VMP control (sin adición de antimicrobianos) de 4,57 a 9,17 log UFC/g luego de 12 días de incubación. La adición de Bac1109 causó la mayor inhibición de la población de *Lc. mesenteroides* CRL950 con una reducción de 3,31 log UFC/g mientras que el A. Cit solo produjo una reducción, estadísticamente no significativa comparada con el control, de 0,58 ciclos log al final del periodo de incubación. Una tendencia similar fue observada en el recuento de células viables totales. Bac1109 produjo variaciones leves, pero no significativas del pH de los VMP mientras que en las muestras tratadas con A. Cit y control se detectó un $\Delta\text{pH} \approx 1,2$ hacia el final del período ensayado. Los VMP control presentaron las mayores pérdidas de carbohidratos totales ($\approx 54,81\%$) siendo mayormente metabolizada sacarosa seguida de glucosa y fructosa. En las muestras tratadas con A. Cit se detectaron reducciones de azúcares totales de $\approx 50\%$ mientras que en el grupo sometido a Bac1109 dicha pérdida fue mucho menor ($\approx 23\%$). En cuanto al contenido de carotenoides y fenólicos totales, las mayores pérdidas se observaron en las muestras control mientras que en presencia de Bac1109 y A. Cit se detectaron reducciones leves. Por lo antes mencionado, Bac1109 podría representar una alternativa natural para reemplazar aditivos químicos aplicados a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

vegetales y alcanzar el equilibrio entre la demanda de productos seguros sin afectar sus parámetros fisicoquímicos.

Palabras Clave: bacterias lácticas, antimicrobianos, bioconservación, deterioro, hortalizas.



Evaluación del proceso de deshidratación osmótica de rodajas de batata (*Ipomoea batata* L) con miel, un deshidratante no convencional

CORBINO GB (1), PATRIGNANI M (2)

- 1- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental San Pedro
- 2- Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Facultad de Ciencias Exactas, UNLP – CONICET
corbino.graciela@inta.gob.ar

La deshidratación osmótica (DO) es una técnica de conservación de alimentos que elimina parte del contenido de agua de un tejido, quedando un producto con humedad intermedia, por lo que requiere un posterior secado. Este proceso que mejora la calidad del alimento y reduce costos de envasado y transporte, consiste en sumergir un alimento en soluciones acuosas de solutos, de alta presión osmótica (generalmente glucosa o sacarosa). El uso de miel de abejas (*Apis mellifera*) como deshidratante, podría ser una alternativa válida para incorporar miel y obtener un alimento nutricional y de alto valor agregado. San Pedro, provincia de Buenos Aires, es una zona de cultivo de batata, aunque se descarta $\approx 35\%$ de la producción de estas raíces, por considerarse fuera del estándar comercial. El objetivo del presente trabajo fue realizar una primera evaluación de la eficiencia de la miel como agente deshidratante sobre el descarte de batata y su efecto sobre aspectos físicos de este alimento. Se utilizaron raíces delgadas por su diámetro uniforme (3,0 cm), cv Beauregard de pulpa anaranjada, lavadas y desinfectadas. Las rodajas (espesor promedio de 3 mm), se sumergieron en una solución antipardeante (ácido cítrico/ascórbico) y luego el proceso de DO se realizó a 40 °C, con agitación utilizando una solución de miel (47 oBrix) conteniendo CaCl₂ 2% p/v, durante 3, 4 y 5 h (DO3h, DO4h y DO5h, respectivamente), la relación masa de solución/masa de rodajas fue de 5. La miel utilizada (cosecha 2021), era de color ámbar oscuro y con una humedad de 18 %. Finalmente, las rodajas, enjuagadas y escurridas, se secaron en estufa durante 4 horas a 58 °C. Al material de batata fresco y al tratado se le midió el contenido de humedad en estufa, el color (con colorímetro Minolta CR-400), se calculó la pérdida de peso (WR%) y pérdida de agua (WL%). Se realizaron 3 repeticiones y los resultados se sometieron a un análisis de variancia (ANOVA) y test de Tukey. La luminosidad de las rodajas se vio ligeramente reducida con el de tratamiento de DO, mientras que el mismo proceso aumentó el valor de a^* y b^* ($P \leq 0.05$), indicando que las muestras se volvieron levemente más oscuras, y rojizas. La mayor pérdida de peso (WR) ocurrió con DO3h (26%) y se corresponde con la mayor pérdida de agua (39%) y menor contenido de sólidos solubles en la solución (41 o Brix). La mayor WR fue a las 3 h, y se podría atribuir a una mayor impregnación del material con los solutos de la miel. Luego del secado en estufa el contenido de humedad de DO3h fue de 7.5 %, mientras que para DO4h y DO5h fue de 10 %. Se pudo concluir que los tiempos aplicados en el ensayo no incidieron significativamente en el proceso de DO. Esto probablemente se debió a que la concentración de miel utilizada fue relativamente baja pensando en los costos de este insumo. Próximos ensayos deberán analizar concentraciones más elevadas de la solución utilizada para la DO.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras clave: deshidratado, Beauregard, textura, color, pérdida de agua.



Evaluación de un sistema de envasado para saquitos solubles decafé instantáneo

GAMBONI JE (1,2), BONFIGLIO GV(2,3), SLAVUTSKY AM (1,2), BERTUZZI MA (1,2)

- (1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, INIQUI, CONICET, Salta, Argentina.
- (3) Instituto de Investigaciones sensoriales de alimentos, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.

jimenagamboni@gmail.com

Los sistemas de embalajes se componen de un envase primario que se encuentra en contacto con el alimento y uno secundario que contiene y protege al primario durante el transporte y almacenamiento. Debido al incremento de descartes producto del empleo de materiales sintéticos no biodegradables que conforman el sistema de embalaje, se plantea la necesidad de buscar alternativas que reduzcan la contaminación ambiental que generan. La elaboración de bolsas o paquetes solubles que contengan sustancias en polvo, tiene la ventaja de que el contenido y el paquete se pueden disolver simplemente vertiendo agua sobre él. El café soluble se comercializa en envases de vidrio o metal. También en porciones individuales, como cápsulas o envases flexibles multilaminados. Estos materiales son no compostables, no biodegradables y difíciles de reciclar con las tecnologías disponibles. La principal causa de la pérdida de calidad del café soluble es el aumento del contenido de humedad, lo que resulta en la aglomeración del producto. Este trabajo tiene como objetivo evaluar un sistema de embalaje para saquitos solubles de café instantáneo compuesto por un envase primario biodegradable y un envase secundario que puede ser reciclable. Se realizó la caracterización de muestras de café comercial, mediante el análisis de su actividad de agua, contenido de humedad inicial e isoterms de sorción a diferentes temperaturas. Se evaluó la evolución del cambio de apariencia y color de las muestras mediante registro fotográfico y colorimétrico. El contenido de humedad crítico, es del orden del 7%, (no apto para el consumo). El envase primario se realizó a base de gelatina por el método de vertido y secado. Se determinaron las isoterms de sorción y la permeabilidad al vapor de agua a 5°C, 30°C y 40°C. Los envases, de 6x5 cm², se fabricaron para contener 2 g de café, según lo recomendado comercialmente para la preparación de 150 mL de bebida. Además, se evaluó el comportamiento del envase a través del estudio de sus propiedades mecánicas. Se estimó el tiempo de vida útil del producto en el envase primario y se realizó un ensayo de estabilidad simulando el consumo diario de sobrecitos contenidos en un paquete de polietileno con 30 envases solubles individuales. Durante el tiempo del ensayo los envases no superaron el contenido de humedad crítico. Se compararon el pH, °Brix y viscosidad de la bebida preparada a partir del café instantáneo solo ya partir de la disolución del envase conteniéndolo, determinando que la presencia del envase disuelto en la bebida no generó cambios significativos en estos parámetros. Finalmente, se trabajó con un panel entrenado para determinar diferencias entre las muestras por medio de una prueba de triángulo. Los panelistas detectaron la presencia del envase atribuyéndola a una diferencia en el aroma, aunque el sabor no se vio afectado. El sistema de envase propuesto resulta adecuado para el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

empaquetado de saquitos solubles individuales ya que conserva las características de calidad del producto. Sin embargo, deben estudiarse estrategias como el agregado de aromatizantes para enmascarar el aroma percibido en los ensayos sensoriales.

Palabras Clave: Envase soluble, película biodegradable, análisis sensorial.



Películas biodegradables activas con agregado de cáscara decitrus en polvo para conservar arándanos

DERITO L. M. (1), RAMOS E. M. (2), BOF M. J. (1,2), BORDAGARAY V. C. (1)

- (1) Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER), Entre Ríos, Argentina.
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER), Entre Ríos, Argentina
valeria.bordagaray@uner.edu.ar

La producción de cítricos de Argentina, principalmente naranja y mandarina, es de 3,3 millones de toneladas (17,97% en Entre Ríos), de las cuales el 50% se destina a industria de jugos. Durante su procesamiento se genera como subproducto, gran cantidad de cáscaras ricas en compuestos bioactivos. A su vez, Entre Ríos concentra el 50% de la producción de arándanos del país. Estos frutos son muy perecederos y se deterioran rápidamente durante su cosecha debido a deshidratación, ablandamiento y crecimiento de mohos. Por lo tanto, la aplicación de tecnologías de conservación para evitar la pérdida de calidad comercial y su impacto económico, tiene relevante interés regional. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de películas biodegradables a base de quitosano (Q) y almidón de maíz gelatinizado (A) con incorporación de polvo de cáscaras de mandarina *Citrus reticulata* (PCM), sobre la conservación de arándanos variedad Emerald. Para obtener PCM, se usaron cáscaras de industrias de jugos locales, que fueron lavadas, secadas, trituradas y tamizadas en tamiz vertical. Las películas se obtuvieron por casting a partir de suspensiones formuladas con mezcla de Q (2,5% p/p) y A (4% p/p) en proporción 50:50 (QA) y PCM al 1%p/p (QA+1%). Las suspensiones se homogeneizaron en UltraTurrax IKA T25 (2 min a 24000 rpm). Los arándanos se envasaron en clamshells de 4,4 oz, y se aplicaron 2 tratamientos con láminas de películas en su interior: (QA) películas sin PCM, y (QA+1%) películas con PCM; y un control (C) sin películas. Todas las muestras se almacenaron a $0^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, 30 días. Al inicio se efectuó medición de color con colorímetro Minolta CR-300 (escala CIELab), firmeza en texturómetro (TA.XT2i Stable Micro System), calidad interna ($^{\circ}\text{Brix}$ y acidez) y tasa respiratoria mediante método estacionario con equipo CheckMate 3 Dansensor. Transcurrido el tiempo de almacenamiento se determinaron los mismos parámetros, porcentaje de deshidratación e incidencia de podredumbre. Los parámetros L y b^* aumentaron luego del almacenamiento. En cambio, la firmeza a la punción presentó valores similares al inicial. Respecto a calidad interna, la acidez se redujo y el contenido de sólidos solubles aumentó con respecto al valor inicial, como era de esperarse, pero no hubo diferencias entre los tratamientos y el control. La tasa respiratoria disminuyó tras la conservación, pero resultó menor para C, lo que evidenciaría que esta fruta está más cerca de su senescencia. Las películas biodegradables ejercieron buen control sobre la deshidratación, siendo notablemente menor en QA+1%. La incidencia de podredumbre se redujo con el uso de películas, y tuvieron mejor efecto las QA. Los resultados indican que el uso de películas biodegradables a base de Q y A mejorarían la conservación de arándanos en refrigeración, al presentar efecto sobre la tasa respiratoria, deshidratación y crecimiento de mohos, con y sin la incorporación de cáscaras de mandarina en polvo. Se considera importante ampliar los estudios a otros



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

productos, incorporando la determinación de la actividad antioxidante de las películas.

Palabras Clave: quitosano, revalorización de cáscaras de mandarina, conservación de berries, láminas biodegradables en clamshell.



Películas de alginato saborizadas, adicionadas con aceite esencial de tomillo, para recubrir carnes de pollo

LLOPART EE (1,2), BERINO R (1), GIORDANENGO V (1), OVEJERO T (1), GONZÁLEZ A MORO A (1);(1), BÁEZ GD (1, 2), BUSTI PA (1)

- (1) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas (UNR), Rosario, Santa Fe, Argentina.
(2) CONICET, Ocampo y Esmeralda, Rosario, Santa Fe, Argentina.
pbusti@fbioyf.unr.edu.ar

Una alternativa para reemplazar la piel del pollo es utilizar recubrimientos comestibles sin grasas, preparados con hidrocoloides más caldo de pollo. El agregado de aditivos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas mejorarían aún más sus propiedades. Se propone así, incorporar aceite esencial de Tomillo (AET) a películas de alginato de sodio (AS) para recubrir carne de pollo, estudiar el efecto bactericida y realizar un análisis sensorial del producto. Para estudiar el efecto antimicrobiano del AET, (diluciones 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 y 1/64) sobre *Escherichia coli* O157:H7 ATCC 43895 (Ec), *Salmonella* entérica subsp entérica ATCC 13076 (Se) y *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (Sa). Se determinaron el efecto inhibitorio por el método de difusión del pozo en agar Mueller Hinton y el efecto inhibitorio y poder bactericida por el método de dilución en caldo Mueller Hinton. Los inóculos estandarizados de cada microorganismo en estudio fueron de (1×10^5 UFC/mL) y los sistemas se incubaron en estufa durante 24 h, a 37°C. El caldo de pollo se preparó con carcasa de pollo asado y un mirepoix compuesto por cebolla, zanahoria, apio y puerro. Todo se llevó a ebullición y luego se añadió perejil y pimienta negra en grano. Se hirvió lentamente durante 6 h, se filtró y clarificó utilizando clara de huevo. El AET de grado comestible se incorporó a las películas emulsionado con aislado de proteínas del suero lácteo 1,2 %p/V, $\theta=0,2$ y las emulsiones se prepararon con un homogeneizador a 20.000 rpm durante 1 minuto. Las películas secas se prepararon agregando suavemente AS sólido al caldo de pollo hasta concentración final de 0.9 %p/V. Se homogeneizó por agitación, se desgasificó y se agregó el AET emulsionado hasta obtener la mayor dilución estudiada, se vertieron en placas plásticas y se secaron en estufa a 50°C durante 9h. también se prepararon películas de caldo sin tomillo (PC). Para realizar el análisis sensorial, muestras de pechuga de pollo de 20x20x30 mm, se cubrieron con piel natural (PN), PC y película con tomillo (PT), se cocinaron a 180°C durante 15 minutos. Se realizó un análisis sensorial hedónico con 10 jueces semi-entrenados, utilizando una escala de 9 puntos para evaluar: olor, apariencia y color del recubrimiento, sabor, masticabilidad y aceptabilidad general. Las muestras se presentaron a 50°C, codificadas al azar. Se obtuvieron los resultados siguientes. El AET presentó efecto bactericida sobre Ec, Se y Sa, a todas las diluciones ensayadas. Los evaluadores manifestaron similares preferencias para olor, color del recubrimiento y masticabilidad para PC y PT, siendo significativamente menor en todos los casos para PN (5,7; 5,0 y 6,2 respectivamente). Respecto a la apariencia del recubrimiento y el sabor no hubo diferencia estadísticamente significativa entre las muestras, lo cual indica que las membranas desarrolladas son muy similares en aspecto y sabor a la piel natural del pollo, aunque se indicó la percepción del sabor a tomillo. Cabe destacar que la aceptabilidad general fue significativamente mayor para PC y PT (7,0; 7,6 y 5,9 respectivamente).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: hidrocoloides, recubrimientos, antioxidantes, antimicrobianos, análisis sensorial.



Estudio del proceso de atomización de formulación a base de quitosano para la conservación de alimentos

RASPO MA (1,2), BERTEA MDV (1), SICARDI CM (1), GOMEZ CG (3,4), ANDREATTA AE (1)

- (1) Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Francisco - CONICET, San Francisco, Córdoba, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Villa María – Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas – CRES San Francisco, San Francisco, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba – Facultad de Ciencias Químicas – Departamento de Química Orgánica, Córdoba, Argentina.
- (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA) –Córdoba, Argentina.
mraspo@sanfrancisco.utn.edu.ar

En la actualidad se están desarrollando un gran número de investigaciones relacionadas a nuevas tecnologías de envasado como una respuesta a la demanda de varias industrias, especialmente de las alimenticias. Los envases activos tienen por objeto mejorar la seguridad alimentaria a partir de la preservación de la calidad del alimento y la prolongación de su vida útil. Un tipo de envase con potencialidad puede ser generado a partir de la mezcla de polímeros naturales y de sustancias bioactivas. En el presente trabajo, se evaluó la atomización de formulaciones a base de quitosano, con la incorporación de ácido gálico como compuesto bioactivo, para la generación de superficies activas. Para ello, se preparó una mezcla de soluciones de quitosano al 1% p/p, ácido gálico 1% p/p y sorbitol 3,62% p/p, resultante de un estudio previo de optimización de sus propiedades físicas y antioxidantes para la generación de superficies activas. Las condiciones de estudio de la atomización de la formulación sobre superficies de papel de 155,9 cm² de 180 g/m² de gramaje, se realizaron desde una distancia (10, 20 y 30 cm) y a partir de una apertura (chica, mediana y grande) del pico del atomizador. El objetivo específico fue alcanzar el menor grado de recubrimiento necesario para obtener una superficie activa. Los resultados observados revelaron que la distribución de partículas atomizadas de la formulación se hace más uniforme a medida que la distancia aumenta, estudio caracterizado mediante el uso del software ImageJ (v. 1.53q). Por su parte, una tendencia similar se logró al aumentar la apertura del atomizador, cubriendo la mayor parte de la superficie posible en una sola aplicación. Finalmente, se investigó la concentración de las formulaciones para atomizar, donde se prepararon diluciones acuosas de la mezcla (0.1 – 1), las cuales se atomizaron a 20 y 30 cm de distancia. Los resultados muestran un comportamiento similar frente a estas dos distancias, en donde las diluciones 0.4 y 0.5 presentaban los mejores valores en términos del porcentaje de cubrimiento. Además, las formulaciones más concentradas provocan una localización del atomizado sobre el papel con una distribución de menor diámetro producto de la alta viscosidad, mientras que para las más diluidas la gota del sprayado no lograba llegar a la superficie del papel. Por último, se analizó la capacidad antioxidante de las superficies atomizadas mediante el ensayo del radical DPPH, para determinar el % de inhibición frente a una superficie de papel prístino,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

obteniéndose un % de inhibición de entre 15-20% para las mezclas menos diluidas (0,8-0,9 y 1). Todos los ensayos realizados resultan prometedores para iniciar el estudio de la atomización de la formulación en la dilución optimizada sobre la cáscara de frutas tales como mandarina o naranja.

Palabras Clave: sprayado, quitosano, ácido gálico, conservación.



Recubrimientos activos compuestos con cáscaras de mandarinas aplicados a la conservación de lino

SUAREZ, G (1), ROUSE, D (1), DERITO M (1), BOF J (1), PEREZ RUBIN A (2)

- (1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (2) Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
gustavo.suarez@uner.edu.ar

El propósito del presente trabajo fue evaluar la incorporación de la piel de *Citrus reticulata* (mandarina), subproducto de la industria cítrica, rico en carotenoides y flavononas (hesperidina) en matrices compuestas de quitosano y almidón de maíz, para obtener un envase activo que permita preservar la calidad lipídica de semillas de lino. Las dispersiones formadoras de recubrimiento (DFR) se prepararon a partir de la mezcla de las dispersiones de dos biopolímeros, quitosano (Q) al 2,5%p/p y almidón (A) al 4%p/p en proporciones 50:50 (R50) y 25:75 (R75). Se mezcló la dispersión de A gelatinizado con cáscaras de mandarina en polvo tratadas previamente (concentración definida en ensayos preliminares: 0,3 % p/p) con agitador Waring Blender a 18.000 rpm por 1 min. Se agregó la solución de Q y glicerol al 25%p/p en base a los sólidos totales. Se mezcló nuevamente con idéntico procedimiento. La mezcla final se homogeneizó en UltraTurrax (IKA T25) durante 2 min a 24.000 rpm. La aplicación del recubrimiento, se realizó mediante inmersión (dipping) de la muestra en el recubrimiento hasta que todas las semillas se encontraran uniformemente recubiertas; y/o por pulverización manual (spray) en ambas caras de las semillas. Se evaluaron un control (C) y cuatro tratamientos: R75 aplicado por inmersión (dipping), M1; R50 aplicado por inmersión (dipping), M2; R75 aplicado por pulverización manual, M3; y R50 aplicado por pulverización manual, M4. Se prepararon, por triplicado, muestras de 25 g de semillas de lino para cada tratamiento y control. y se dejaron en almacenamiento bajo condiciones de oxidación aceleradas a 30 y 40 °C durante 15 días. Luego se obtuvo el aceite de cada muestra por prensado en frío y se determinó el índice de estabilidad oxidativa (OSI) en un equipo Rancimat (METROHOM, Profesional Biodiesel Rancimat) a 110°C y 20 L/h. Las DFR se analizaron en cuanto a tamaño de partícula en Mastersizer 2000 (Malvern Instruments, UK), y su estabilidad en el tiempo en Turbiscan (Formulacion, Francia). Las DFR presentaron un tamaño en volumen (D 4,3) de $28,109 \pm 1,266 \mu\text{m}$ y $29,752 \pm 0,291 \mu\text{m}$, y la media del tamaño de la distribución de partículas en superficie (D 3,2) de $3,557 \pm 0,173 \mu\text{m}$ y $3,615 \pm 0,010 \mu\text{m}$, para R75 y R50 respectivamente. El OSI más elevado fue de $14,13 \pm 0,2\text{h}$ para semillas tratadas con M4 frente al control con $2,63 \pm 0,5\text{h}$ lo que evidencia una mayor estabilidad oxidativa de los ácidos grasos insaturados debido, posiblemente, a los compuestos bioactivos presentes en las cáscaras de citrus.

Palabras Clave: Biopolímeros, Envase activo, Cáscara de cítricos, Lino.



Efecto del envasado en atmósferas modificadas en la vida poscosecha de kale mínimamente procesado a diferentes temperaturas de almacenamiento

BARRIGA LOURENCO A (1), CASAJÚS V (1), RAMOS R (1), MASSOLO F (2,3), SALINAS C (1), CIVELLO P(1,2), MARTÍNEZ G (1,2)

- (1) Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE), UNLP-CONICET
- (2) Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
- (3) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA)

antonella.blou@gmail.com

vickycasajus@gmail.com

rominanahirramos@gmail.com

facundomassolo@gmail.com

corelsalinas@gmail.com

pmcivello@gmail.com

martga@gmail.com

Kale es una hortaliza del grupo de las Brassicas conocida principalmente por sus propiedades nutricionales. Posee una gran cantidad de compuestos con capacidad antioxidante tales como compuestos fenólicos, flavonoides, vitamina C, carotenoides, entre otros. Asimismo, se destaca el aporte de glucosinolatos, metabolitos importantes por su rol en la prevención de ciertas enfermedades. Del kale se consumen sus hojas que se comercializan tanto enteras como mínimamente procesadas, solas o en conjunto con otras hortalizas. El procesamiento mínimo de estas hojas acelera la tasa respiratoria y por lo tanto la senescencia poscosecha, acortando su vida útil. Con el fin de mantener la frescura, y extender la vida poscosecha de esta hortaliza, asegurando la inocuidad alimentaria, bajas temperaturas y envasado en atmósferas modificadas han sido utilizadas. En este trabajo, se analizó el efecto del envasado en atmósferas modificadas en hojas de kale mínimamente procesadas almacenadas a 20 °C y 4 °C.

Para llevar a cabo este trabajo, las hojas de kale fueron cortadas, pesadas y distribuidas en diferentes bandejas, las cuales se dividieron en dos grupos, unas fueron envasadas en atmósferas modificadas y otras bajo film, luego se almacenaron a 20 °C y a 4 °C en oscuridad. Se tomaron muestras en el día 0, día 3, día 6 y día 9 de almacenamiento poscosecha. Durante el almacenamiento se midió el color superficial, la composición de gases alcanzada en el equilibrio en el envasado de atmósferas modificadas, contenido de clorofilas totales, contenido de fenoles y flavonoides totales, capacidad antioxidante, proteínas totales y solubles y azúcares totales y reductores. Los resultados mostraron que aquellas muestras que fueron almacenadas bajo el envasado de atmósferas modificadas presentan una menor pérdida del color verde y menor degradación del contenido de clorofilas a ambas temperaturas de almacenamiento. No se observaron cambios en el contenido de azúcares totales entre las muestras control y tratadas en ninguna de las temperaturas analizadas. Sin embargo, las hojas que se mantuvieron bajo atmósferas modificadas mostraron un menor decaimiento de las proteínas



solubles y una menor tasa de degradación de RuBisCO en los dos almacenamientos, sugiriendo un retraso en la senescencia. No se observaron cambios en el contenido de fenoles cuando se compararon muestras almacenadas en atmósferas modificadas respecto a aquellas almacenadas en aire. Sin embargo, el contenido de flavonoides y la capacidad antioxidante fue mayor en aquellas muestras envasadas. En conclusión, todos estos resultados sugieren que el envasado en atmósferas modificadas de hojas de kale mínimamente procesadas puede ser unam metodología adecuada para la extensión de la vida útil de las mismas, tanto a una temperatura de almacenamiento ambiente como en refrigeración.

Palabras clave: IV gama, Brassica oleracea var. Sabellica, vida útil.



Evaluación de diferentes métodos de conservación de levaduras para ser utilizadas como suplemento probiótico en alimentos funcionales

PENDÓN MD (1); RUMBO M (2); GARROTE GL (1)

- (1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CONICET-CIC.PBA), La Plata, Argentina.
- (2) Instituto de Estudios Inmunológicos y Fisiopatológicos (IIFP, UNLP-CONICET), La Plata, Argentina.
mdolorespendon@gmail.com

Los procesos a los que son sometidos los microorganismos durante la producción de alimentos pueden alterar su funcionalidad biológica. *Kluyveromyces marxianus* CIDCA 9121 crecida en permeado de suero de quesería resiste las condiciones adversas del tracto gastrointestinal y presenta capacidad inmunomoduladora de la respuesta inmune innata, entre otras características atractivas para su empleo como probiótico. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la viabilidad de esta cepa luego de ser sometida a procesos de liofilización, secado spray y extrusado a fin de seleccionar un método de conservación que permita adicionarla a un nuevo alimento funcional. La biomasa húmeda obtenida luego de 24h de incubación a 30°C y 125 rpm en permeado de suero 10%p/v fue suspendida en agua o permeado de suero en polvo (ArlaFoods) reconstituido al 10% y 20%p/v, y liofilizada, secada o extrusada. La liofilización se realizó en un equipo FIC L1-1-E300-CRT con presión de vacío <13.32Pa, temperatura del condensador 35°C y de los estantes 22°C. Para el secado se utilizó un Spray-dryer BUCHI (Mini Spray Dryer B-290) con un flujo de alimentación de 10ml/min y temperatura de entrada y salida de 135°C y 69±4°C, respectivamente. Para el extrusado se añadió a una formulación base de harina de trigo un 20% de la levadura suspendida en permeado y se secó a 28, 50 y 60°C. Luego de cada procesamiento se realizó un recuento de UFC/g en medio YGC mediante técnica de la gota de cada muestra. Los resultados mostraron que los métodos ensayados tienen distinto impacto en la sobrevivencia de la cepa, dependiendo de distintas variables de cada proceso. El secado spray y la liofilización generaron una caída de 5 ciclos log si no se emplean termoprotectores pero esta se reduce a 2 ciclos log al usar permeado al 20% como termoprotector. En el extrusado, la variable de mayor impacto en la sobrevivencia fue la temperatura de secado, mostrando un descenso de 2 log en la concentración de levaduras cuando se emplean 28°C y de 2,5 ciclos log cuando se seca a mayor temperatura. Con respecto a la pérdida de viabilidad en el tiempo luego del proceso, los liofilizados mostraron la mayor estabilidad no observándose descenso en los recuentos al cabo de 42 días de almacenamiento a temperatura ambiente. En el caso del secado spray, la adición de permeado mejoró la supervivencia de las levaduras en los polvos observándose un descenso menor a 1,9 ciclos log en los recuentos luego de 42 días. En lo que respecta a los pellets extrusados, la estabilidad a temperatura ambiente fue similar entre ellos independientemente de la temperatura de secado con una caída menor a 1 ciclo log en 42 días. Los resultados indican que *K. marxianus* CIDCA 9121 sobrevive a los métodos de conservación ensayados viéndose favorecida la misma cuando se utiliza el permeado como termoprotector y siendo los polvos liofilizados los más estables durante la conservación a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

temperatura ambiente. Estudios para evaluar si la cepa almacenada mantiene sus propiedades inmunomoduladoras serán necesarios para su inclusión en alimentos funcionales.

Palabras Clave: *Kluyveromyces marxianus*, permeado de suero, liofilización, secado spray, extrusión.



Efecto de incorporación de piel de maní sobre propiedades físicas, de barrera y mecánicas de películas de harina de garbanzo

ARANIBAR C (1), AGUIRRE A (1,2), BORNEO R (1,2)

(1) ICYTAC, CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

(2) FCEFyN, UNC, Córdoba, Argentina.

caranibar@agro.unc.edu.ar

Los envases para alimentos han sido elaborados tradicionalmente con productos sintéticos y no biodegradables generando grandes volúmenes de residuos tóxicos. Lograr menores volúmenes de estos residuos contaminantes ha sido un desafío en los últimos años. La piel del maní es un subproducto que es desechado o utilizado como alimento animal debido a su valor nutricional y funcional. La utilización de residuos para la elaboración de un producto de alto valor agregado y sustentabilidad para la industria de alimentos es de gran importancia. En tal sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de piel de maní (Pm) sobre las propiedades físicas, de barrera y mecánicas de películas elaboradas a partir de harina de garbanzos descarte. Se elaboraron películas de harina de garbanzo con distintos niveles de incorporación de piel de maní con respecto a la harina de garbanzo (0; 0,5; 1,0; 1,5 y 2%). Las harinas de garbanzo y piel de maní fueron dispersadas en agua destilada (4g/100 mL) durante 25 min con agitación constante a 21°C. La dispersión se ajustó a pH 10. Se añadió glicerol (30 g/100 g de harina) como plastificante y la dispersión se agitó a 75 °C durante 15 min. Las soluciones filmogénicas (SF) se dejaron enfriar a temperatura ambiente y para la preparación de las películas se vertió la SF en moldes de silicona y se secaron a 30 °C durante 18 h en estufa con ventilación forzada de aire. Las películas fueron acondicionadas por 24 h en una cámara de humedad al 52%. Se determinaron las propiedades físicas como el espesor (micrómetro Schwyz ESP1-0001PLA), color (Espectrofotómetro CM-600d, MINOLTA), opacidad (Espectrofotómetro UV-Visible SP-UV1100), permeabilidad al vapor de agua y sus propiedades mecánicas como la fuerza de punción (Texturómetro INSTRON). Las diferencias significativas se analizaron comparando los valores medios de los datos según ANOVA ($p \leq 0,05$). Se realizó una prueba de comparación DGC para revelar diferencias entre las medias. Se obtuvieron películas de apariencia homogénea y los resultados mostraron que cuando se incorporó un 2% de piel de maní a las películas de garbanzo disminuyó significativamente la fuerza de punción ($1,47 \pm 0,09$ N) en comparación a las películas sin Pm ($2,66 \pm 0,10$ N). Por otro lado, los valores de opacidad fueron más altos para películas con 2% Pm ($3,38 \pm 0,4$) con respecto a las películas control ($2,24 \pm 0,12$) probablemente debido a partículas insolubles de Pm. Además, la adición de piel de maní disminuyó significativamente los valores de L^* de las películas (0% Pm: $82,29 \pm 0,79$; 0.5% Pm: $71,48 \pm 1,84$; 1,5% Pm: $63,96 \pm 1,88$; 2% Pm: $61,59 \pm 1,46$). La permeabilidad al vapor de agua de las películas disminuyó gradual y significativamente con la incorporación de 2% Pm. Finalmente se concluyó que, aunque la incorporación de piel de maní se tradujo en películas más débiles, las mismas fueron más oscuras, opacas y con menor permeabilidad al vapor de agua, lo que podrían usarse para elaborar películas con buenas propiedades de barrera frente a la luz y al vapor de agua.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras clave: películas, harina de garbanzo, piel de maní, propiedades mecánicas.



Estudio de la liberación del compuesto activo desde películas biodegradables funcionalizadas

COLODRO M.V., SLAVUSTKY A.M., BERTUZZI M.A. (1,2)

(1) Facultad de Ingeniería -CIUNSa - Universidad Nacional de Salta (UNSa), Salta-Argentina.

(2) INIQUI-CONICET, Salta, Argentina.

veritocolodro@gmail.com

La principal función de los envases tradicionales es la de proteger al alimento del deterioro, actuando como barrera pasiva al medio externo. La oxidación es una de las principales causas de la pérdida de la vida útil de los alimentos. Un envasado activo antioxidante es aquel que incorpora compuestos que pueden absorber sustancias que contribuyen a la oxidación como oxígeno o radicales libres, o liberan compuestos antioxidantes en el interior del envase. El ácido ascórbico (AA), es un ácido orgánico autorizado para el consumo humano, que presenta acciones antioxidantes ya que interfiere en las reacciones de oxidación que degradan al alimento. En la actualidad se busca desarrollar envases a partir de materiales que generen el menor impacto ambiental posible. En el desarrollo de envases activos es necesario evaluar la migración del compuesto activo desde la matriz polimérica que lo soporta al alimento que protege y a su vez confirmar efectividad (actividad y tiempo de acción). Los procesos de difusión a través de la matriz polimérica dependen de varios factores, entre ellos la temperatura, el tamaño molecular de la especie migrante, la estructura química y polaridad de cada compuesto, razón por la cual moléculas diferentes pueden dar comportamientos disímiles en el mismo material y afectar incluso la difusión de otras. El objetivo de este trabajo fue formular películas biodegradables activas basadas en una matriz de almidón-gelatina y funcionalizadas con AA como compuesto activo. Se evaluó la liberación del compuesto activo en geles de agar (simulante de alimento semisólido) a diferentes tiempos de contactos (4 a 72 horas). El ensayo de liberación se realizó colocando un disco de película de 2 cm de diámetro sobre la superficie de cilindros de gel de agar 2 cm de diámetro y 2 cm de altura. Luego de transcurrido el tiempo de contacto, se procedió a retirar la película y los geles de agar se cortaron en porciones de 0,5 cm de alto y se procedió a realizar la cuantificación del AA presente en cada porción y la determinación de la capacidad antioxidante. Todos los ensayos fueron realizados a 30°C y una humedad relativa del 53%. La cuantificación del AA se realizó por el método espectrofotométrico del 2,6 diclorofenolindofenol. La verificación de la actividad antioxidante, se realizó mediante el método de DPPH. Los resultados del ensayo de migración del AA hacia el gel de agar, indican que, a las 4 y 8 horas, la sustancia liberada desde las películas se concentra en las primeras dos porciones del gel. Desde las 16 a las 48 horas, la sustancia activa se cuantificó a lo largo de todo el cilindro de agar, hasta que, a las 72 horas, la concentración se homogeneiza y prácticamente se obtiene la misma concentración en todo el gel alcanzando valores de aproximadamente el 74% de la concentración de AA cargado en la película. De los resultados obtenidos, se concluye que el almidón-gelatina constituye una matriz biopolimérica adecuada para vehicular el AA, permitiendo la liberación del compuesto activo a la superficie del alimento y manteniendo su acción antioxidante.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: películas activas, liberación controlada, antioxidante, ácido ascórbico.



Preservación de filetes de pescadilla frescos con radiación ionizante

PEREZ CENCI M (1)(2), FELIX M L (1), COVA M C (3), GARCIA LOREDO A B (1)(2), TOMAC A (1)(2)

(1) Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL), INCITAA, Facultad de Ingeniería, UNMDP, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina.

(3) Sección Irradiación de Alimentos, Gerencia de Aplicaciones y Tecnología de Radiaciones, Gerencia de Área Aplicaciones de la Energía Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Ezeiza, Buenos Aires, Argentina.

mperezcenci@fi.mdp.edu.ar

La radiación ionizante es utilizada a nivel mundial para preservar alimentos. Desde el año 2017, la normativa argentina (CAA) ha aprobado su uso en distintas clases de alimentos, incluyendo los productos pesqueros. Esta tecnología resulta especialmente útil en este tipo de productos altamente perecederos, cuyas características nutricionales (calidad de proteínas y ácidos grasos) son apreciadas por los consumidores. La pescadilla *Cynoscion guatucupa* es una especie demersal capturada en el país. El objetivo fue analizar el efecto de distintas dosis de radiación gamma sobre el perfil microbiológico y parámetros fisicoquímicos de filetes de pescadilla, para extender su vida útil en refrigeración. Filetes de *Cynoscion guatucupa* fueron envasados en bolsas de polietileno y poliamida y transportados en refrigeración a la Planta Semi-industrial de Cobalto 60 (600.000 Curies) del Centro Atómico Ezeiza (CNEA) donde fueron irradiados a dosis medias globales de 0, 1,5, 4 y 6,5 kGy, con una tasa de dosis de 8 kGy/h y una uniformidad de dosis de 1,37. Se almacenaron a $4\pm 1^\circ\text{C}$ durante 1 mes. Se analizaron bacterias aerobias mesófilas (BAM) y psicrótrofas (BAP) totales, coliformes totales, enterobacterias y *Staphylococcus* spp. Se determinó la composición química proximal, pH y Nitrógeno Básico Volátil (NBV). Los resultados se analizaron con ANOVA de dos factores (dosis-tiempo) y Test de Tukey ($p < 0,05$). La composición de los filetes fue $79,1\pm 0,8\%$ agua, $16,5\pm 1,2\%$ proteínas, $2,1\pm 0,3\%$ lípidos y $1,12\pm 0,08\%$ cenizas. Los recuentos de BAM y BAP iniciales fueron $2,63\times 10^4\pm 0,25\times 10^4$ y $3,69\times 10^3\pm 2,62\times 10^3$ UFC/g, respectivamente. La radiación gamma los redujo de manera dependiente con la dosis. Con dosis de 4 y 6,5 kGy los recuentos se redujeron por debajo del límite de detección (< 10 UFC/g). Durante el almacenamiento, BAM aumentó en el control hasta $3,95\times 10^6\pm 0,07\times 10^6$ UFC/g, siendo significativamente mayor al de las muestras irradiadas con 1,5, 4 y 6,5 kGy el día 12 ($6,58\times 10^5\pm 0,50\times 10^5$ UFC/g, ND y ND, respectivamente). El BAP aumentó a $3,32\times 10^7\pm 0,14\times 10^7$ UFC/g en el control (día 5), siendo mayor al de las muestras irradiadas ($p < 0,05$). Los recuentos iniciales de enterobacterias, coliformes y *Staphylococcus* spp. fueron reducidos a valores no detectables con las tres dosis de irradiación. El pH inicial fue $6,65\pm 0,01$. En el control aumentó hasta $8,03\pm 0,10$ el día 19, siendo significativamente mayor al de las muestras irradiadas con 1,5, 4 y 6,5 kGy ($7,72\pm 0,01$; $7,11\pm 0,03$ y $6,70\pm 0,01$, respectivamente). El valor inicial de NBV fue $26,1\pm 0,3$ mg/100g y aumentó exponencialmente en el control hasta un valor de $129,1\pm 1,2$ mg/100g, a los 19 días. El NBV del control fue durante todo el período significativamente mayor al de las muestras irradiadas con 1,5, 4 y 6,5 kGy cuyos valores fueron $79,9\pm 1,1$; $41,9\pm 2,0$ y $40,1\pm 1,4$ mg/100g, respectivamente (día 19). Esta disminución en los cambios asociados con el deterioro (pH y NBV) durante el almacenamiento se



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

relaciona con la reducción microbiana inducida por la radiación. La radiación gamma redujo los recuentos iniciales de microorganismos, disminuyó su velocidad de desarrollo y la producción de NBV, extendiendo la vida útil de filetes de *Cynoscion guatucupa* en refrigeración.

Palabras Clave: Irradiación gamma, productos pesqueros, extensión de vida útil, inactivación microbiana.



Caracterización del aceite esencial y volátiles de palmarosa (*Cymbopogon martinii*) para su aplicación como aromatizante natural de alimentos

JUNCOS NS (1,2), CRAVERO PONSO CF (3), GROSSO NR (1,2), OLMEDO RH (1,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

rolmedo@agro.unc.edu.ar

En este trabajo se utilizó aceite esencial de palmarosa, *Cymbopogon martinii*, ya que está dentro de la categoría de sustancias generalmente reconocidas como seguras (GRAS). Los aceites esenciales pueden ser una alternativa a los aditivos sintéticos, satisfaciendo la demanda de un grupo de adquirentes que prefieren ingredientes naturales en los alimentos que consumen. La palmarosa es una hierba perenne que se caracteriza por tener aromas similares a las rosas y es muy valorada para usos en medicina, doméstico, saborizante de tabaco y cosmética. Se analizó una muestra del aceite esencial completo de palmarosa (AEP) y otra de moléculas volátiles (VP). Se obtuvo VP mediante la captura de los compuestos volatilizados con una fibra SPME, desde un vial de vidrio sellado con 10 µl de aceite esencial sometido a 70°C durante 20 minutos. Se planteó como objetivo comparar la composición química de AEP y VP para evaluar los componentes que más volatilizan ya que estos caracterizan sus propiedades organolépticas principalmente. Estos volátiles son los que se perciben como olores a través del olfato. Además, conocer los componentes de ambos ayuda a orientar la posibilidad de aplicar como aditivo alimentario. Con respecto a la composición química se detectó en el AEP dieciocho componentes diferentes y en VP veintitrés. En los componentes mayoritarios de cada muestra se encontraron diferencias no solo en su porcentaje sino también en los componentes. Para AEP los mayoritarios fueron cis-geraniol (52,7 ± 0,6%), citronelal (11,2 ± 0,4%), β-citronelol (9,4 ± 0,3%) y α-citral (6,6 ± 0,2%) representando un total de 79,9%. Y para VP cis-geraniol (17,4 ± 0,4%), geranylgeraniol (14,6 ± 0,3%), citronelal (11,7 ± 0,4%) y β-mirceno (6,6 ± 0,2%) dando un total del 50,3%. Se observó que la variabilidad de componentes en los volátiles es mayor. El compuesto de mayor proporción cis-geraniol aporta olor característico a rosas, pero en volátil disminuyó su proporción y aumentaron otros compuestos que incluso en el aceite esencial completo no se detectaban. Los más destacados en estos cambios con menor índice de Kovats (IK) fueron D-limoneno que aporta aromas cítricos (AEP 1,9 ± 0,1 % y VP 5,1 ± 0,3 %), β-ocimeno con fragancia dulce y herbal (AEP no detectado y VP 4,5 ± 0,2%) y β-linalol olor cítrico y floral (AEP 1,1 ± 0,2% y VP 5,2 ± 0,3%). Otros compuestos que aumentaron en volátil con aromas florales y afrutados fueron citroneol y



acetato (AEP $0,5 \pm 0,1\%$ y VP $4,7 \pm 0,4\%$), acetato de geranilo (AEP $2,7 \pm 0,2\%$ y VP $4,8 \pm 0,2\%$) y β -elemene (AEP $0,4 \pm 0,1\%$ y VP $2,3 \pm 0,2\%$). Los α -murolene y γ -murolene no se detectaron en AEP, pero si en los volátiles siendo su proporción de $1,5 \pm 0,1\%$ y $1,8 \pm 0,2\%$ respectivamente. La composición del volátil es una información útil para comprender de qué moléculas provienen los aromas que percibimos en caso de ser utilizado como aromatizante natural de un alimento. Esta información complementa la caracterización de un aceite esencial y ayuda a encontrar un potencial uso en la industria alimentaria.

Palabras Clave: aromatizante natural, aditivo alimentario, geraniol.



Evaluación de perfil de volátiles y del aceite esencial de lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) para su aplicación comopotencial aromatizante en alimentos

JUNCOS NS (1,2), CRAVERO PONSO CF (3), GROSSO NR (1,2), OLMEDO RH (1,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

rolmedo@agro.unc.edu.ar

El lemongrass es conocido como limoncillo (*Cymbopogon flexuosus*). Su aceite esencial (AEL) tiene un valor que va en aumento para la industria farmacéutica, cosmética, perfumería, productos de tabaco, etc. Sus hojas y tallos se utilizan en Asia para preparar diferentes alimentos. Este AEL puede ser una alternativa de saborizante, aromatizante y/o conservante natural para alimentos, también los restos vegetales de la destilación se pueden destinar a la producción de pulpa de celulosa y papel. Se determinó la composición química del AEL y los volátiles (VL). Este último fue obtenido desde un vial sellado con una alícuota de AEL, que se calentó a 70°C por 20 minutos y así se capturó con una microfibra de SPME las moléculas volatilizadas. Los volátiles determinados son los mismos que se perciben por medio del olfato, por lo tanto, son las moléculas que marcan las cualidades organolépticas del AEL. El objetivo fue encontrar diferencias y similitudes en las moléculas que componen el AEL y VL, para lograr un mejor entendimiento en cuanto a las propiedades organolépticas que puedan percibirse al ser agregado a un alimento. La cantidad de componentes identificados en AEL fueron veintitrés y en VL veintiséis, indicando que en volátiles hay más variabilidad. Los componentes mayoritarios y su proporción en ambas muestras no fueron las mismas. Para AEL se detectó como mayoritarios α -citral (33,7 \pm 0,7 %), β -citral (29,4 \pm 0,6 %), β -mirceno (10,9 \pm 0,4 %) y cis-geraniol (5,3 \pm 0,2 %) que explican un 79,3%. Y para VL fueron β -citral (20,9 \pm 0,7 %), geranilgeraniol (14,6 \pm 0,4 %), isogeraniol (11,5 \pm 0,2 %), β -mirceno (11,1 \pm 0,4 %), α -citral (10,4 \pm 0,3 %) y 4-careno (6,3 \pm 0,2 %) representando un total de 74,8%. En AEL la suma de α y β citral dio un 63,1% y en VL 31,3%, este componente se destaca por tener propiedades antibacterianas y aroma a limón dulce. Algunos componentes no se detectaron en AEL, pero sí en VL. Por ejemplo, α -muuroleno (1,4 \pm 0,1 %), 3-careno (2,6 \pm 0,1 %) y 4-careno (6,3 \pm 0,2 %) que poseen aromas cítricos y herbal. El verbenol (EAL 2,1 \pm 0,1 %), cis-verbenol (EAL 1,3 \pm 0,1%) y β -citronelol (EAL 2,3 \pm 0,2 %) no se detectaron en VL por lo tanto son menos volátiles. Con respecto a los resultados obtenidos el alto porcentaje de citral puede dar características como conservante previniendo el desarrollo de bacterias no deseadas en el alimento. El estudio de VL es importante para conocer el perfil de compuestos que más van a estar relacionados



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

al aroma percibido si es agregado a un alimento. Ya que no es igual la composición porcentual del aceite esencial completo, al volatilizar algunas sustancias más y otras menos el perfil de compuestos percibido por el olfato es diferente. Por último, este aceite esencial tiene potencial como conservante, aromatizante o saborizante dado a su composición.

Palabras Clave: aromatizante natural, aditivo alimentario, limoncillo.



Determinación de Contenido de Fenoles Totales en aceites esenciales de albahaca (*Ocimum basilicum*) y de variedades de *Cymbopogon* para su potencial uso como antioxidante en alimentos

JUNCOS NS (1,2), CRAVERO PONSO CF (3), GROSSO NR (1,2), OLMEDO RH (1,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

njuncos@agro.unc.edu.ar

En los últimos tiempos el interés de los consumidores por alimentos que presenten componentes naturales en sus formulaciones ha estado incrementando el interés por descubrir nuevos usos y aplicaciones de compuestos que se encuentran en la naturaleza y con bajo nivel de procesamiento. Los aceites esenciales presentan en su composición moléculas con probada actividad antioxidante debido a la estructura de dichas moléculas y la interacción con los mecanismos de oxidación. El uso de aceites esenciales puede retardar el deterioro de los alimentos causados por la oxidación de los mismos. El objetivo de la investigación estuvo en determinar el nivel de fenoles totales como un indicador de potencial actividad antioxidante en aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum*) (AEA) y en tres variedades de *Cymbopogon* (citronela: *C. winterianus*; lemongrass: *C. flexuosus* y Palmarosa: *C. Martinii*) (AEC, AEL y AEP, respectivamente) y su relación con los componentes que los constituyen determinado por medio de cromatografía gaseosa acoplada a espectro de masa. Para la determinación de la composición química de los aceites esenciales se realizó por medio de inyección de los mismos en un cromatógrafo gaseoso acoplado a espectro de masa y se utilizaron estándares de componentes y base de datos NIST para su identificación. La determinación de fenoles totales se realizó mediante la técnica de folin-cicolteau a partir de 10ul de cada aceite esencial. En cuanto al contenido de fenoles totales se obtuvieron los valores de 119,8, 15,7, 11,7 y 13,3 µg/ml de equivalentes de ácido gálico para AEA, AEC, AEL y AEP, respectivamente; estos datos evidencian que presentan actividad antioxidante. Los principales componentes en el AEA fueron linalool, eugenol y eucaliptol (41,9, 20,1 y 8,4%, respectivamente), para AEC fueron citronelal, cis-geraniol y β-citronelol (38,7, 19,1, 18,0%, respectivamente); en cuanto al AEL fueron α-citral, β-citral y β-mirceno (33,7, 29,4 y 10,9%, respectivamente) y el AEP presentó cis-geraniol, citronelal y β-citronelol (52,7, 11,2 y 9,4%, respectivamente). Estas moléculas principales de los aceites esenciales han sido reportadas en investigaciones de componentes con actividad antioxidante. Los resultados indican potencial actividad antioxidante en los aceites esenciales ensayados por lo que se debería continuar la exploración con ensayos directos de oxidación como por ejemplo el uso de modelos lipídicos como los aceites vegetales



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

en condiciones aceleradas para determinar la capacidad antioxidante de los aceites esenciales ensayados.

Palabras Clave: capacidad antioxidante, componentes naturales, alimentos.



Capacidad antioxidante de *Humulus Lupulus* y *Origanum vulgare* sobre aceite de girasol a elevada temperatura

LÓPEZ P L (1,2), GUERBEROFF G K (1), GROSSO N R (1,3), OLMEDO R H (1,2)

(1) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba. Argentina.

(2) CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

(3) CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.

plopez@agro.unc.edu.ar

gguerberoff@agro.unc.edu.ar

nrgrosso@agro.unc.edu.ar

rolmedo@agro.unc.edu.ar

El aceite de girasol es susceptible a la oxidación lipídica debido a su composición en ácidos grasos insaturados. Esto impacta en el sabor y en la inocuidad del alimento. El aceite de girasol se utiliza para la fritura de alimentos. Este procedimiento, se realiza a temperaturas que superan los 100°C, lo cual acelera las reacciones de oxidación. El BHT es un antioxidante muy usado para retardar el deterioro, pero hay estudios que demuestran su toxicidad. Sumado a esto, existe una tendencia hacia el consumo de productos de origen natural, en lugar de aquellos de origen sintético. De esta manera, son requeridos antioxidantes de fuentes naturales que reemplacen los de origen sintético. Debido a su composición química, los aceites esenciales constituyen una gran alternativa. En este estudio se evaluó la capacidad antioxidante del aceite esencial de *Humulus Lupulus* (HOP, variedad Cryo citra) y *Origanum vulgare* (ORE) sobre la oxidación del aceite de girasol a altas temperaturas. Los aceites esenciales se obtuvieron por destilación con arrastre de vapor y sus principales componentes se determinaron por cromatografía gaseosa. Los tratamientos se prepararon con aceite de girasol al cual se le adicionaron concentraciones iguales (0.02 %p/p) de aceites esenciales y de BHT. El control fue aceite de girasol sin agregados (CONT). Los tratamientos se sometieron a 150°C en una freidora doméstica eléctrica (1.5L). Se retiraron muestras a las 0, 2, 4, 6 y 8 horas, por triplicado. Se midió el índice de peróxido (PV) y los dienos conjugados (DC) como indicadores directos de oxidación. Se determinó la desviación estándar y ANAVA con LSD Fisher ($\alpha=0.05$). El β -Myrceno fue el principal terpeno del aceite esencial de lúpulo (61.1%). Por otro lado, γ -Terpinene (25.1%), Terpinen-4-ol (16.7%) y Carvacrol (16.2%) fueron los principales componentes del aceite esencial de orégano. El PV en CONT fue el mayor a las 8 horas (44.1 ± 1.0 Meq. O₂/kg). HOP no presentó diferencias significativas con BHT, para este indicador en el último día de ensayo. La mayor efectividad antioxidante la mostró ORE (8.5 ± 1.2 Meq. O₂/kg), en comparación con los demás tratamientos. En cuanto a DC, no se observaron diferencias significativas entre CONT, HOP y BHT, pero sí para ORE. A partir de estos resultados se concluye que el aceite esencial de lúpulo y el aceite esencial de orégano protegieron al aceite de girasol ante las reacciones de oxidación a las dosis y condiciones ensayadas. Entre los tratamientos evaluados, el aceite esencial de orégano presentó el mejor desempeño. Se concluye que, es posible la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

sustitución del BHT por aceite esencial de lúpulo y orégano.

Palabras Clave: Lúpulo, antioxidante, orégano, sintético, deterioro.



Actividad antioxidante de tres variedades de *Humulus Lupulus* sobre aceite de girasol. Indicadores químicos de oxidación

LÓPEZ P L (1,2), GUERBEROFF G K (1), GROSSO N R (1,3), OLMEDO R H (1,2)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba. Argentina.
 - (2) CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.
 - (3) CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.
- plopez@agro.unc.edu.ar
gguerberoff@agro.unc.edu.ar
nrgrosso@agro.unc.edu.ar
rolmedo@agro.unc.edu.ar

La composición alta en ácidos grasos insaturados del aceite de girasol lo torna susceptible al deterioro por oxidación lipídica, lo cual genera alteraciones en el sabor y la inocuidad del mismo. El BHT es un antioxidante de gran uso a nivel industria para disminuir la oxidación de los alimentos, pero su seguridad a la salud del consumidor es cuestionada. Además, hay una tendencia social hacia el consumo de productos naturales, ya que son percibidos como saludables. Por lo tanto, es importante la búsqueda de antioxidantes de fuentes naturales para disminuir el uso de aquellos de origen sintético y los aceites esenciales constituyen una gran alternativa. En este estudio se evaluó la capacidad antioxidante del aceite esencial de tres variedades de *Humulus Lupulus* sobre la oxidación del aceite de girasol. Los lúpulos analizados fueron Cryo citra (CYT), Chinook (CH) y Falconers flight (F). El aceite esencial de lúpulo (AEL) se obtuvo por destilación por arrastre de vapor. Se determinó su composición mediante GC-MS. Al aceite de girasol se adicionaron concentraciones iguales (0.02 %p/p) de AEL y BHT. El control fue aceite de girasol sin agregados (CONT). Los tratamientos se colocaron en una estufa a 60°C y se retiraron muestras a los días 0, 3, 7, 10 y 14, por triplicado. Se midieron el índice de peróxido (PV), dienos conjugados (DC) y el índice de anisidina (An) para la determinación del indicador Totox ($IT = 2 \cdot PV + An$). Se determinó desviación estándar, ANAVA con LSD Fisher y análisis de componentes principales (PCA) con Infostat versión 1.1 (FCA-UNC). B-Myrceno (%) fue el principal componente en las tres variedades de AEL, pero en distintas concentraciones. Mayor cantidad de β -Myrceno se encontró en CYT (61.1%). El PV en CONT fue el mayor a los 14 días de almacenamiento (110.7 ± 0.6 Meq. O₂/kg). CYT no presentó diferencias significativas con BHT, para este indicador en el último día de ensayo. En cuanto a DC y TV, se observó el mismo comportamiento. CH y F también presentaron capacidad antioxidante, pero con menos efectividad que CYT. En el PCA, se observó como CONT se localizó a la derecha sobre el eje X (más cercano a los indicadores químicos), debido a que presentó valores más altos de los indicadores químicos en comparación con los demás tratamientos. BHT se posicionó sobre el eje negativo, más alejado de los indicadores. CYT y F se posicionaron sobre el eje negativo, alejados de CONT. Se concluye que AEL presenta elevada capacidad antioxidante a las dosis y condiciones ensayadas, comparable con BHT, siendo CYT el que demostró la mejor efectividad



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

antioxidante.

Palabras Clave: Lúpulo, antioxidante, natural, sintético, deterioro.



Uso de Humulus lupulus sobre aceite de girasol para el retraso del deterioro por compuestos volátiles de oxidación

LÓPEZ P L (1,2), GUERBEROFF G K (1), GROSSO N R (1,3), OLMEDO R H (1,2)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba. Argentina.
 - (2) CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.
 - (3) CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.
- plopez@agro.unc.edu.ar
gguerberoff@agro.unc.edu.ar
nrgrosso@agro.unc.edu.ar
rolmedo@agro.unc.edu.ar

Los compuestos volátiles son producto de la oxidación lipídica. Estas moléculas generan un impacto a nivel sensorial, ya que otorgan aroma a rancio en los alimentos. En el aceite de girasol, se agregan antioxidantes sintéticos como el BHT para evitar el deterioro. La tendencia social hacia el uso de productos naturales sumado a la toxicidad que presenta el BHT, motiva a buscar alternativas a los aditivos sintéticos. Los aceites esenciales son potenciales antioxidantes debido a sus componentes. En este trabajo se analizó el efecto del aceite esencial de tres variedades de Humulus lupulus sobre la producción de los volátiles de oxidación del aceite de girasol. Los lúpulos utilizados fueron Cryo citra (CYT), Chinook (CH) y Falconers flight (F). El aceite esencial de los lúpulos (AEL) se obtuvo por destilación por arrastre de vapor. Se determinó la composición del AEL mediante GC-MS. Concentraciones iguales (0.02%p/p) de AEL y BHT fueron añadidas al aceite de girasol. El control fue aceite de girasol (CONT), al cual no se le agregó ningún aditivo. Los tratamientos se almacenaron en una estufa a 60°C. Se retiraron muestras a los días 0, 3, 7, 10 y 14, por triplicado. Los volátiles se midieron con una fibra SPME que se inyectó en un GC-MS, con posterior identificación y cuantificación (ppm). Se determinó desviación estándar, ANOVA con LSD Fisher y análisis de componentes principales (PCA) con Infostat versión 1.1 (FCA-UNC). 2,4-decadienal (E, Z), 2-heptenal y hexanal fueron analizados. Para los tres volátiles, CONT mostró las mayores concentraciones a los 14 días, con diferencias significativas a los demás tratamientos. En general, los tratamientos con AEL, presentaron un menor valor de compuestos volátiles, con respecto al control. Para 2-Heptenal BHT y CYT no presentaron diferencias significativas en el último día de ensayo (27.0 ± 0.1 and 27.2 ± 0.1 , respectivamente), lo cual destaca la capacidad antioxidante de esta variedad de lúpulo. Con respecto al 2,4-Decadienal, no hubo diferencias significativas entre F (3.5 ± 0.2 ppm) y CYT (3.3 ± 0.1 ppm), a los 14 días de almacenamiento. Por último, las concentraciones de Hexanal no fueron significativamente diferentes entre los tres tratamientos con AEL. En el PCA, se observa que CONT es el que más se acerca sobre el eje X a los volátiles de oxidación, mientras que BHT, CYT, F y CH se ubicaron sobre los valores negativos del eje X, alejados de los indicadores volátiles. Los resultados obtenidos, demostraron que AEL retardó la formación de los compuestos volátiles de oxidación. Se concluye que los AEL presentan



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

capacidad antioxidante, con una mejor efectividad para los lúpulos CYT y F. Por lo tanto, se constituyen como potenciales sustitutos naturales de los antioxidantes sintéticos.

Palabras Clave: Lúpulo, hexanal, natural, 2,4-decadienal, 2-heptenal.



Índices químicos de oxidación en ensayo de interferencia con aceite esencial de orégano

CRAVERO PONSO CF (1), JUNCOS NS (2,3), GROSSO NR (2,3), OLMEDO RH (2,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

craverocarolina@agro.unc.edu.ar

Una de las alteraciones más frecuentes que ocurren en los alimentos que contienen grasas y/o aceites es la oxidación lipídica. A los efectos de evitar esta alteración oxidativa, se utilizan antioxidantes sintéticos pero debido a estudios que demostraron efectos negativos de su utilización sobre la salud de las personas y el incremento en la preferencia de los consumidores por el uso de aditivos de origen natural, numerosas investigaciones se dedican a estudiar potenciales fuentes naturales de antioxidantes de uso alimentario. Actualmente, existen estudios con antioxidantes encapsulados o de liberación lenta. El objetivo del presente ensayo de interferencia fue evaluar los indicadores químicos de oxidación en una muestra de aceite de girasol (AG) con el agregado de aceite esencial de orégano (O) adicionado en distintas dosis y períodos de tiempo, agregando el 100% de la dosis al inicio del test (O100) y otros tratamientos con la misma dosis dividida en dos dosis de 50% (O50) y cuatro dosis de 25% (O25) durante el test. La finalidad fue comprender cuando se obtiene una mayor actividad, si al agregar el total de la dosis en aceite de girasol (AG) en el comienzo o mediante agregados consecutivos a través del tiempo simulando una liberación lenta. Se midieron los indicadores químicos de oxidación primaria peróxidos (PV) y dienos conjugados (CDV). En los gráficos de tiempo respuesta, el control (C) arrojó los valores más elevados para los dos indicadores, siendo en día doce PV 162 ± 2 meqO₂/kg y CDV $28,5 \pm 0,9$, tiempo suficiente para que se produzcan reacciones de oxidación en el AG. En tratamientos con O agregado se observó que hasta el día nueve O25 ($86,9$ meqO₂/kg) y O50 ($83,48$ meqO₂/kg) tenían los valores más bajos de PV. Al finalizar el test, en el tratamiento O100 ($151,34$ meqO₂/kg) se dio la menor producción de peróxidos, seguido de O50 ($153,57$ meqO₂/kg) y O25 ($157,14$ meqO₂/kg). En CDV el tratamiento O100 hasta el día seis mantuvo valores bajos ($9,12$), posteriormente aumentando el día nueve con descenso al día doce ($26,13$) siendo el tratamiento con menor valor obtenido. Por otro lado, O25 y O50 en el día seis tuvieron valores de $16,99$ y $17,26$ respectivamente con posterior aumento significativo en el día doce por encima de C ($28,48$).

Se concluye que utilizar la mayor concentración de antioxidante en el inicio del ensayo retardaba la fase de iniciación de la oxidación del modelo lipídico.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: dienos conjugados, índice de peróxido, autooxidación.



Evaluación de volátiles de oxidación en ensayo de interferencia simulando liberación lenta de aceite esencial de orégano

CRAVERO PONSO CF (1), JUNCOS NS (2,3), GROSSO NR (2,3), OLMEDO RH (2,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina
- (2) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

craverocarolina@agro.unc.edu.ar

Las reacciones secundarias de oxidación lipídica generan compuestos volátiles que provocan sabores y aromas rancios en los alimentos, razón por la cual, se utilizan antioxidantes sintéticos para retrasarlas. Ante la creciente oposición al uso de estos aditivos en la industria, las investigaciones se han encaminado a buscar productos naturales que presenten actividades antioxidantes similares o mayores y que puedan sustituirlos en poco tiempo. Generalmente, los antioxidantes son adicionados en el procesamiento del alimento; actualmente se realizan estudios de agregado del conservante contenido en microcápsulas u otros métodos que liberan lentamente el principio activo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de volátiles de oxidación en una muestra de aceite de girasol (AG) con el agregado de aceite esencial de orégano (O) adicionado en distintas dosis y tiempo. La dosificación se realizó para simular el agregado del 100% en el procesamiento del alimento (concentración final en AG de 0.02% p/p); el agregado consecutivo de dosis divididas en dos de 50% (B50) y cuatro de 25% (B25), incorporadas en distintos tiempos, simulando la liberación lenta. Se midieron los volátiles (E,E)-2,4-decadienal y (Z)-2-heptenal. El control (C) arrojó los valores más altos en ambos y aumentaron en el transcurso del test hasta valores de (E,E)-2,4-decadienal $14,2 \pm 0,4 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $19,3 \pm 0,5 \mu\text{g/g}$. Estos datos indicaron que la muestra se oxida en las condiciones del test (60°C hasta 12 días). Los gráficos de tiempo respuesta muestran que los comportamientos de cada tratamiento con O fueron similares para los dos volátiles. Con respecto a O100 se evidenció una menor generación de volátiles, desde los primeros días hasta finales del test. Los valores en el día doce de O100 fueron (E,E)-2,4-decadienal $11,6 \pm 0,3 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $14,1 \pm 0,8 \mu\text{g/g}$. En O50 la curva presentó los valores intermedios de los tres tratamientos con O, finalizando el test con (E,E)-2,4-decadienal $12,4 \pm 0,3 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $15,3 \pm 0,1 \mu\text{g/g}$. Se observó que en el día nueve el (Z)-2-heptenal del test O50 tuvo valores cercanos a O100. En el tratamiento O25 se observaron valores menores al C, el mejor resultado obtenido fue el día nueve para el (E,E)-2,4-decadienal arrojando un valor de $6,2 \pm 0,7 \mu\text{g/g}$. Al final del test este último tratamiento obtuvo valores de (E,E)-2,4-decadienal $13,6 \pm 0,6 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $16,6 \pm 0,7 \mu\text{g/g}$. La producción de (E,E)-2,4-decadienal fue la más afectada por la adición al inicio del 100% de la dosis, siendo la más efectiva, razón por la cual



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

este volátil es la mejor alternativa para diferenciar los tratamientos de liberación lenta. La adición de O en AG u otro alimento rico en lípidos (O100) sería la opción más efectiva para este tipo de antioxidante natural ya que desde el inicio se encuentra una mayor concentración disponible para retardar la propagación de la oxidación. En cambio, mientras el agregado sea dividido en más dosis menor va a ser la cantidad de principio activo disponible y su acción antioxidante.

Palabras Clave: (Z)-2-heptenal, (E,E)-2,4-decadienal, antioxidante natural.



Perfil de componentes del aceite esencial de citronela (*Cymbopogon winterianus*) y sus volátiles para su aplicación como aromatizante de alimentos

JUNCOS NS (1,2), CRAVERO PONSO CF (3), GROSSO NR (1,2), OLMEDO RH (1,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

njuncos@agro.unc.edu.ar

Los aceites esenciales son mezclas complejas de compuestos extraídos de diferentes partes de plantas. Estos son muy estudiados por sus características aromáticas, de sabor y algunas otras propiedades como fungicidas, bactericidas, antioxidantes, etc. También tienen la ventaja de poder adicionarlos en alimentos ya que son consideradas sustancias generalmente reconocidas como seguras (GRAS). La citronela, *Cymbopogon winterianus*, es una hierba perenne con un aroma particular a limón. El análisis de la composición química se realizó en una muestra de aceite esencial de citronela (AEC) y una muestra de sus volátiles (VC). Esta última, se obtuvo por calentamiento a 70°C durante 20 minutos de un vial de vidrio sellado con 10 µl de AEC, los compuestos que volatilizaron se capturaron con una microfibra SPME para ser cuantificados en un CG-MS. El objetivo fue comparar la composición química de las dos muestras AEC y VC, para evaluar las moléculas que volatilizan en mayor medida. Por consiguiente, las moléculas del VC son las que mayormente caracterizan las propiedades organolépticas para una posible aplicación como aditivo natural de alimentos. En la muestra de AEC se identificaron diecinueve componentes y en VC veintidós. El 81,4% del AEC está conformado por citronelal ($38,7 \pm 0,8\%$), cis-geraniol ($19,1 \pm 0,4\%$), β -citronelol ($18,0 \pm 0,4\%$) y limoneno ($5,6 \pm 0,2$). El 63,3% de VC está conformado por citronelal ($22,4 \pm 0,5\%$), β -citronelol ($13,6 \pm 0,3\%$), limoneno ($13,2 \pm 0,2\%$), trans-geraniol ($7,8 \pm 0,2\%$) y geranylgeraniol ($6,3 \pm 0,3\%$). Con respecto a los componentes mayoritarios observamos que en volátil aumenta limoneno que confiere aroma a limón principalmente. Citronelal (característica dulce, seco y floral) y β -citronelol (floral y cítrico) por el contrario, disminuyen su proporción y aparecen otros compuestos generando más variabilidad en VC. Algunos de los compuestos que no se detectó en aceite esencial, pero sí en VC fueron β -mirceno ($2,3 \pm 0,3\%$), cariofileno ($1,7 \pm 0,2\%$), γ -muroleone ($1,9 \pm 0,1\%$) y α -muroleone ($2,4 \pm 0,2\%$). El linalool que es un compuesto utilizado como aditivo de alimentos y bebidas por su fragancia refrescante, floral y cítrico aumentó en VC (AEC $1,0 \pm 0,1\%$ y VC $3,2 \pm 0,2\%$). También, aumentó isopulegol que tiene características sensoriales mentolado, refrescante y herbal (AEC $0,5 \pm 0,1\%$ y VC $3,3 \pm 0,3\%$). Por lo tanto, la proporción de los distintos componentes caracterizados en el volátil son los principales en ser



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

percibidos en caso de ser utilizado como aromatizante ya que volatilizan más. No es lo mismo los componentes del aceite esencial completo que sus moléculas más volátiles, eso está claramente especificado con la comparación realizada en el trabajo. Por esto, la caracterización de volátil es una herramienta útil para conocer el perfil de compuestos que aportan los aromas de un posible aditivo para alimentos. La citronela presenta un perfil con componentes que brindan percepción sensorial positiva en los alimentos.

Palabras Clave: aromatizante alimentario, citronelal, citronela de java.



Comparación de la composición química del aceite esencial y volátiles de albahaca (*Ocimum basilicum*) para ser aplicado como aditivo alimentario

JUNCOS NS (1,2), CRAVERO PONSO CF (3), GROSSO NR (1,2), OLMEDO RH (1,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

njuncos@agro.unc.edu.ar

Los aceites esenciales (AE) son considerados sustancias generalmente reconocidas como seguras (GRAS) y son una alternativa de aditivos alimentarios de origen natural. Se trabajó con la hierba aromática albahaca (*Ocimum basilicum*) porque es muy apreciada en la gastronomía, dado a su aroma y sabor particular. El género *Ocimum* tiene gran variabilidad morfológica y de quimiotipos. Se utilizó la variedad albahaca micrette (AEA). Se determinó la composición química y de los volátiles (VA). Estos están conformados por moléculas volátiles, y denominamos VA a una muestra captada en microfibras SPME, desde una alícuota de AE contenida en un vial de vidrio sellado y sometido a una temperatura de 70°C durante 20 minutos. El objetivo fue comparar la composición química de los aceites esenciales y los volátiles de albahaca, para relacionar las propiedades organolépticas y antioxidantes presentes. En el volátil se puede observar cuáles son los compuestos que predominan y son más percibidos por el olfato. Esto brindará información acerca de la posibilidad de ser aplicado como un aditivo alimentario de origen natural. En el AEA se detectaron 32 compuestos diferentes y en AV un total de 29, siendo ambas mezclas complejas. Los componentes mayoritarios fueron los mismos para las dos muestras, pero en diferentes proporciones: linalool (AEA 41,9 ± 0,8 % y VA 27,5 ± 0,5 %), eugenol (AEA 20,1 ± 0,4 % y VA 13,4 ± 0,2%), eucaliptol (AEA 8,4 ± 0,2 % y VA 15,9 ± 0,3%) y α -bergamotene (AEA 7,0 ± 0,2 % y VA 7,7 ± 0,2%). Eucaliptol (índice de Kovats 1033) aumentó su concentración en AV con respecto al AEA, esto también se evidenció en los monoterpenos con índices de retención menor a este. Linalool y Eugenol presentó un valor más bajo en VA, lo que indica que son compuestos que volatilizan menos. Linalool tiene características organolépticas refrescantes, floral, amaderado y cítrico, es uno de los alcoholes terpenicos más utilizados en Europa y EEUU en alimentos y bebidas. Además, tiene mayor actividad antioxidante cuando se encuentra en AE que el compuesto por sí solo aislado. Según bibliografía el eugenol posee actividad antioxidante atribuida a sus características fenólicas y también propiedades antimicrobianas. Eucaliptol posee fragancia especiada y alcanforada, que puede ser utilizado para aromatizar alimentos. Observamos que los compuestos antes mencionados indicarían que tiene potencial como aromatizante o saborizante de alimentos,



sumado a la posibilidad de estudiar su capacidad antioxidante y antimicrobiana en distintos alimentos. Otros de los compuestos que aumentaron su proporción en VA con respecto a AEA fueron alcanfor, β -elemene, γ -Cadinene. En cambio, Isopulegona, alloaromandrene, γ -muurolene, δ -guaiene y 1,4-Cadinadiene fueron detectados solo en VA, por lo que estos compuestos se perciben en mayor proporción en la volatilización del aceite esencial. Se concluyó que las diferencias percibidas entre el aceite esencial y el olor medido por volátiles indican que no es conveniente indicar el potencial de sabor evaluando solamente el aceite esencial sino por medición de los volátiles y también aporta moléculas para caracterizar el AEA como potencial antioxidante.

Palabras Clave: aditivo natural, linalool, quimiotipo de albahaca.



Índices químicos de oxidación de ensayo de interferencia con un antioxidante sintético butilhidroxitolueno (BHT)

JUNCOS NS (1,2), CRAVERO PONSO CF (3), GROSSO NR (1,2), OLMEDO RH (1,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

njuncos@agro.unc.edu.ar

La oxidación de lípidos presentes en alimentos es uno de los deterioros más comunes que generan sabor y olores desagradables a rancio. Por esto, se emplean antioxidantes que retarden dicho proceso. Es frecuente adicionar el conservante en la producción del alimento para retardar la oxidación desde el inicio. Actualmente, existen estudios con antioxidantes encapsulados o de liberación lenta. El Butilhidroxitolueno (BHT) es un antioxidante sintético de tipo directo, bloquea la cadena de propagación de la autooxidación. Este se consume al reaccionar con los radicales de la oxidación, por lo que la estabilidad de las grasas dependerá de la cantidad residual del aditivo activo. El ensayo de interferencia se realizó para comparar la actividad antioxidante del BHT agregando el 100% de la dosis al inicio del test (B100) y otros tratamientos con la misma dosis dividida en dos dosis de 50% (B50) y cuatro dosis de 25% (B25) agregadas en distintos tiempos durante el test. La finalidad fue comprender cuando se obtiene una mayor actividad, si al agregar el total de la dosis en aceite de girasol (AG) en el comienzo o mediante agregados consecutivos a través del tiempo simulando una liberación lenta. Se midió los indicadores químicos de oxidación primaria peróxidos (PV) y dienos conjugados (CDV). En los gráficos de tiempo respuesta se observó el control (C) con los valores más elevados para ambos indicadores, siendo en día doce PV 162 ± 2 meqO₂/kg y CDV $28,5 \pm 0,9$. Por lo tanto, fue la muestra que más se oxidó al no tener conservante. También evidenció que el período medido (doce días) fue suficiente para que se produzcan reacciones de oxidación en el AG. En tratamientos con BHT agregado se observó que hasta día nueve B25 (68 ± 2 meqO₂/kg) y B100 ($68,7 \pm 0,2$ meqO₂/kg) tenían los valores más bajos de PV. Al finalizar el test, en el tratamiento B100 (121 ± 4 meqO₂/kg) se dio la menor producción de peróxidos, seguido de B50 (132 ± 3 meqO₂/kg) y B25 (144 ± 2 meqO₂/kg). En B25 el remanente activo de BHT era menor en cada etapa, haciendo que al final termine con más peróxidos y su actividad sea más baja. En CDV el tratamiento B100 hasta día seis mantuvo valores bajos ($6,7 \pm 0,9$), luego aumentaron siendo al último el más alto de todos (27 ± 2). Por otro lado, B25 fue el tratamiento con la curva con menor pendiente, teniendo al último día el menor valor ($16,0 \pm 0,4$). Esto último, se dio por la rápida tasa de transformación de dienos en peróxidos, siendo mayor a la tasa de formación de los mismos. Como B25 presentaba dosis más bajas disponibles en cada período de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

tiempo se consumía más rápido el BHT, produciendo una aceleración de las primeras etapas de oxidación. La liberación lenta de BHT es menos efectiva porque la oxidación avanza más rápido, los dienos se transforman más rápido en peróxidos, a pesar de que se agregue la misma concentración final.

Palabras Clave: peróxidos, dienos conjugados, deterioro oxidativo.



Evaluación de volátiles de oxidación de ensayo de interferencia simulando liberación lenta con butilhidroxitolueno BHT

Juncos NS (1,2), Cravero Ponso CF (3), Grosso NR (1,2), Olmedo RH (1,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (2) CONICET / Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba / Facultad de Ciencias Agropecuarias / Laboratorio de Lactología / Producción de Leche, Córdoba capital, Córdoba, Argentina.
- (4) CONICET / Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba capital, Córdoba, Argentina.

njuncos@agro.unc.edu.ar

Uno de los deterioros más frecuentes de los alimentos son la oxidación de las grasas. Estos procesos generan compuestos de oxidación secundaria, moléculas que volatilizan y se perciben como olores desagradables. La adición de antioxidante retarda estas reacciones como el Butilhidroxitolueno (BHT) que bloquea la cadena de propagación de la autooxidación. Generalmente, los antioxidantes son adicionados en el procesamiento del alimento, antes de salir a la venta. Asimismo, se realizan estudios de agregado del conservante contenido en microcápsulas u otros métodos que liberan lentamente el principio activo. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de volátiles de oxidación en una muestra de aceite de girasol (AG) con BHT adicionado en distintas dosis y períodos de tiempo. La dosificación se realizó para simular el agregado del 100% en el procesamiento del alimento (concentración final en AG de 0.02% p/p). Y también el agregado consecutivo de dosis divididas en dos de 50% (B50) y cuatro de 25% (B25), agregadas en distintos tiempos, simulando la liberación lenta. Se seleccionó los volátiles (E,E)-2,4-decadienal y (Z)-2-heptenal. El control (C) obtuvo los valores más altos de los dos volátiles y fue aumentando en el transcurso del test hasta alcanzar valores de (E,E)-2,4-decadienal $14,2 \pm 0,4 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $19,3 \pm 0,5 \mu\text{g/g}$. Estos datos indicaron que la muestra se oxida en las condiciones de tiempo (doce días) y temperatura 60°C . En los gráficos de tiempo respuesta se evidenció que los comportamientos de cada uno de los tratamientos con BHT fueron similares para los dos volátiles. Con respecto a B100 se observó una menor generación de volátiles, desde los primeros días hasta finales del test. En día doce B100 sus valores fueron (E,E)-2,4-decadienal $3,7 \pm 0,1 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $13,8 \pm 0,4 \mu\text{g/g}$. En B50 la curva presentó los valores intermedios de los tres tratamientos con BHT, finalizando el test con (E,E)-2,4-decadienal $10,2 \pm 0,3 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $14,5 \pm 0,4 \mu\text{g/g}$. Además, se evidenció que para (Z)-2-heptenal al final del test B50 tuvo valores más cercanos a B100, no así para (E,E)-2,4-Decadienal cuya diferencia fue mayor. En el tratamiento B25 se observó que la dosificación no fue efectiva para retardar la oxidación secundaria, generando valores altos de los dos volátiles. Al final del test este último tratamiento obtuvo valores de (E,E)-2,4-decadienal $11,6 \pm 0,3 \mu\text{g/g}$ y (Z)-2-heptenal $18,5 \pm 0,3 \mu\text{g/g}$. La producción de (E,E)-2,4-decadienal fue la más afectada por la adición al inicio del 100% de la dosis, siendo la más efectiva. Por esto, este volátil es la mejor



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

alternativa para diferenciar los tratamientos de liberación lenta. La adición de BHT en AG u otro alimento rico en lípidos al procesar el alimento(B100) sería la opción más efectiva para este tipo de antioxidante. Esto se debe a que desde el inicio se encuentra una mayor concentración del antioxidante disponible para retardar lapropagación. En cambio, mientras el agregado sea dividido en más dosis menor va a ser la cantidad de principio activo disponible y su acción antioxidante.

Palabras Clave: (E, E)-2,4-decadienal, (Z)-2-heptenal, oxidación secundaria.



Efecto de un residuo del cultivo de topinambur (*Helianthus tuberosus*) como refuerzo de materiales expandidos a base de almidón de mandioca

LEGUIZA DA (1), VERSINO F (2,3), LÓPEZ OV (4), VIÑA S (2,5) GARCÍA MA (1,2)

- (1) Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (2) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), UNLP-CICPBA-CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (3) Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Arg.
 - (4) PLAPIQUI (Planta Piloto de Ingeniería Química), UNS-CONICET, Bahía Blanca, Argentina.
 - (5) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- magarcia@quimica.unlp.edu.ar

El cultivo de topinambur (*Helianthus tuberosus*) presenta atractivas propiedades nutricionales y funcionales para el desarrollo de nuevos alimentos y biocombustibles. Uno de los principales residuos generado durante el procesamiento de los tubérculos es la parte aérea del cultivo, constituido por hojas y tallos. Asimismo, el diseño de materiales poliméricos híbridos permite obtener materiales con propiedades optimizadas considerando las propiedades intrínsecas de la matriz polimérica y del agente de refuerzo. Las fibras naturales resultan de gran interés para este tipo de aplicaciones puesto que son de bajo costo, baja densidad, alta resistencia y son naturalmente biodegradables. El objetivo de este trabajo es estudiar el aprovechamiento de la parte aérea del cultivo de topinambur como agente de refuerzo en materiales expandidos a base de almidón de mandioca, evaluando su efecto sobre las propiedades más relevantes de los materiales obtenidos. Inicialmente se caracterizó el residuo de topinambur empleado, evaluando su composición química: contenido de humedad, fibra detergente ácido (FDA) y detergente neutro (FDN), lignina (Klason), cenizas, proteínas (método Kjeldahl) y lípidos totales (método Soxhlet), y su distribución de tamaño de partícula. El residuo tiene un elevado contenido de fibra por lo cual presenta elevados contenidos de celulosa ($45,3 \pm 0,5\%$), hemicelulosa ($18,1 \pm 1,0\%$) y lignina ($23,5 \pm 0,1\%$) en base seca con un contenido de humedad de $8,6 \pm 0,9\%$. Los materiales expandidos se obtuvieron por termocompresión ($170^{\circ}\text{C} - 7\text{min}$) de mezclas de base acuosa de almidón de mandioca (Coop. Agrícola Mixta de Montecarlo) al 50%p/p con 20%p/p de refuerzo de topinambur (RT). Se utilizó glicerol como plastificante, urea como agente espumante y entrecruzante, goma guar como estabilizante de la suspensión y estearato de magnesio como agente desmoldante. Se evaluó el color con un colorímetro Kónica CR400, la densidad en forma gravimétrica, el contenido de humedad, la solubilidad, la capacidad de absorción de agua en una atmósfera saturada (100%HR) a 20°C y el ángulo de contacto (goniómetro Ramé-Hart250). La resistencia mecánica a la flexión en tres puntos se estudió mediante ensayos estandarizados en un texturómetro TA.XT2i-Stable MicroSystems. Se realizó el análisis estadístico utilizando el software InfoStat. Las espumas se caracterizan por la formación de una capa superficial homogénea (piel) del material en contacto con el molde y por un interior poroso o alveolado. La inclusión de residuo tuvo un impacto significativo ($p < 0,05$) sobre el color de las muestras resultando en una ΔE de $38,2 \pm 1,9$ respecto al control. Dado



que se requiere un mayor volumen de pasta para completar el molde, se observa un aumento en la densidad del material con el contenido de relleno. No obstante, la relación de expansión se conserva. Si bien la humedad del material no se vio afectada ($p>0,05$) por el contenido de relleno, la solubilidad disminuye levemente con el refuerzo. Con el agregado de residuo se observa un incremento en el ángulo de contacto, lo cual se corresponde con una menor absorción de agua. Se evidencia además un incremento significativo ($p<0,05$) en la resistencia mecánica del material frente a la flexión, aunque una menor elasticidad.

Palabras Clave: materiales expandidos, revalorización de residuos agrícolas, sostenibilidad, bioplásticos, almidón.



Evaluación del uso de películas nanocompuestas bio-desintegrables como envases de alimentos

Ortega F (1), Minnaard J (1,2), Arce V B (3,2), García M A (1,2)

- (1) CIDCA-UNLP-CONICET-CICPBA, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias. Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) CIOp-UNLP-CICPBA, Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

fortega@biol.unlp.edu.ar

Entre los envases activos, el interés por los materiales antimicrobianos ha aumentado significativamente, ya que, constituyen una opción complementaria y prometedora al uso de los métodos tradicionales de conservación que controlan los microorganismos indeseables en los alimentos. Particularmente, los envases antimicrobianos han sido diseñados para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos y de aquellos que pueden acelerar la descomposición de los productos envasados y, por lo tanto, contribuir, junto con la protección física, a la extensión de la vida útil de los alimentos que contienen. En el caso de productos de humedad intermedia como el pan lacteado y quesos frescos, el desarrollo de mohos es el principal factor que restringe la vida útil y calidad de los mismos. Generalmente, la vida útil de estos panes sin agregado de conservantes es de aproximadamente 3 a 4 días, siendo necesario el agregado de preservadores a la masa para prolongar su período de comercialización. Algo similar ocurre con los quesos frescos, ya que se caracterizan por ser un producto poco fermentado, ligeramente ácido ($\text{pH} \approx 5,0$), con actividad acuosa elevada y bajo contenido de sal, lo cual facilita el desarrollo de hongos y levaduras. Dado que los consumidores actualmente demandan alimentos más naturales, una alternativa sería el uso de envases activos con nanopartículas de plata (AgNPs) obtenidas mediante una síntesis química verde, que permitan prolongar la vida útil de los productos sin la incorporación de conservantes químicos en su formulación. En este trabajo se obtuvieron AgNPs mediante una técnica verde, amigable con el medio ambiente, utilizando una solución de AgNO_3 ($6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$) y jugo de limón natural en una relación de volumen 1:4 (AgNO_3 : jugo de limón) (AgNP L). Una vez obtenidas y caracterizadas las nanopartículas por microscopía electrónica de transmisión (TEM), potencial Z y espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), se estudió su incorporación a suspensiones de almidón de maíz al 3 % (p/v), con el fin de obtener películas nanocompuestas. Los sistemas nanocompuestos se caracterizaron estudiando las propiedades relevantes que condicionan su aplicación como envase de alimentos. Las películas con AgNP L (71,5 ppm) mejoraron tanto las propiedades de barrera de vapor de agua como la resistencia mecánica, mantuvieron su capacidad de sellado térmico y presentaron capacidad antimicrobiana contra bacterias indicativas de buenas prácticas de manufactura, al igual que su respectivo control (sin AgNP L), características relevantes para su uso en el envasado de alimentos. Además, se demostró la bio-desintegración de los materiales desarrollados en un período de 90 días. El ensayo de ecotoxicidad permitió inferir que la biodegradación de las películas estudiadas no aportó al compost sustancias con actividad fitotóxica bajo las condiciones ambientales evaluadas permitiendo la germinación de especies de rápido crecimiento indicadoras de fitotoxicidad. En las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

condiciones de almacenamiento estudiadas, los materiales nanocompuestos permitieron extender la vida útil tanto de pan lacteado como de queso fresco demostrando su efectividad como envase activo.

Palabras Clave: películas antimicrobianas, nanopartículas de plata, materiales bio-desintegrables, envases activos.



Efecto sobre el pardeamiento y lípidos de membranas de berenjenas frescas cortadas bajo diferentes tratamientos de conservación

LEMOS ML (1)(2), RODRÍGUEZ S (1)(2), ROSA S (1), FRÍAS M (1), DISALVO A (1)

- (1) CIBAAL- CONICET- UNSE. RN 9 Km 1125, El Zanjón. Santiago del Estero, Argentina.
(2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.
silviadepece@hotmail.com

La refrigeración es un método común de preservación de vegetales, ya que retrasa la senescencia y extiende su vida útil. Sin embargo, en productos sensibles a las bajas temperaturas, como la berenjena, esta tecnología puede causar alteraciones induciendo principalmente una modificación de los lípidos y daño de la integridad celular. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de tratamientos postcosecha en lípidos de membrana de berenjenas frescas cortadas durante su almacenamiento refrigerado y su asociación con el pardeamiento enzimático, utilizando espectroscopía de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), y el índice de pardeamiento (IP), respectivamente. Para ello, se trabajó con berenjenas (*Solanum melongena* L.) de la variedad Black nite, de tamaño y peso uniforme (250 g) y sin defectos superficiales. Los frutos se lavaron, desinfectaron con agua clorada (150 ppm-3 min), y se cortaron de manera longitudinal en láminas de 1 cm de espesor. Posteriormente, se sometieron a los siguientes tratamientos: a- Radiación UV-C (1 kJ m⁻²); b- Inmersión en ácido ascórbico 1%-3 min + UV-C (AA+UV-C); c- Inmersión en agua a 50 °C-1 min + UV-C (TT+UV-C); d- UV-C + envasado en atmósfera modificada activa de 15% CO₂ y 3% O₂ (UV-C+AMA); e- láminas sin tratar (control). Todos los frutos se envasaron con bolsas de polipropileno, y se almacenaron a 4 °C. A los 0, 4 y 8 días de almacenamiento se midió el IP y se extrajeron los lípidos de las muestras bajo los diferentes tratamientos, y se analizaron mediante FTIR. Inicialmente, las muestras control y las tratadas con TT+UV-C, presentaron una mayor modificación en los lípidos debido a una mayor peroxidación y reducción de ácidos grasos insaturados, lo cual podría favorecer su senescencia, reduciendo su conservación durante el almacenamiento refrigerado. Asimismo, estas muestras evidenciaron un mayor pardeamiento reflejando el mayor daño a nivel celular e incrementando esta tendencia a medida que aumentó el tiempo de conservación. Por otro lado, los tratamientos con UV-C, solo y en combinación con AA o con AMA, permitieron preservar los lípidos, con una menor formación de ácidos grasos libres, sin incrementar la peroxidación de los lípidos, indicando que estos tratamientos podrían favorecer la estabilidad de la membrana y, posiblemente, permitir una mayor preservación de la integridad celular. Esos cambios observados fueron significativamente menores en las muestras tratadas con UV-C+AMA durante el almacenamiento. A nivel macroscópico, se registró que las muestras con UV-C+AMA presentaron un menor IP en los días evaluados. De este modo, se podría inferir que la combinación de tratamientos UV-C+AMA permitió preservar en mayor medida la estabilidad y preservación de la membrana, lo que indujo a un menor pardeamiento en la superficie cortada. Por lo tanto, estas barreras tecnológicas podrían preservar la calidad de fresco de las berenjenas frescas cortadas por al menos 8 días de almacenamiento a 4 °C.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: berenjenas, procesamiento mínimo, lípidos, pardeamiento enzimático.



Influencia de tratamientos de conservación sobre el desarrollo de microorganismos indicadores en berenjenas frescas cortadas

LEMOS ML (1)(2), GUTIÉRREZ DR (1)(2), FARIÁS JM (1)(2), RODRÍGUEZ S (1)(2)

- (1) CIBAAL- CONICET- UNSE. Santiago del Estero, Argentina.
(2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.
silviadepece@hotmail.com

Los frutos de berenjenas (*Solanum melongena* L.) elaborados como alimentos mínimamente procesados son una excelente alternativa para el mercado de la comercialización de vegetales debido a su conveniencia de preparación y calidad de fresco. Sin embargo, las distintas etapas de preparación (pelado y corte) inducen su rápido deterioro reduciendo su conservación debido al pardeamiento enzimático y el desarrollo microbiano. Por lo tanto, es necesario aplicar diferentes tecnologías que permitan asegurar un tiempo de vida útil adecuado (al menos 6-7 días). En este trabajo se estudió el efecto de la inmersión en solución con ácido ascórbico (AA) y de la radiación ultravioleta (UV-C), aplicados en forma individual o combinada sobre la calidad microbiológica durante su almacenamiento refrigerado. Así, se trabajó con berenjenas de la variedad Black nite provenientes de Santiago del Estero, Argentina. Los frutos se lavaron con agua clorada (150 ppm - 3 min) y se cortaron de manera longitudinal en láminas de 1 cm de espesor. Posteriormente, las láminas de berenjena se dividieron en 4 lotes: a- inmersión en solución de AA al 1% por 3 min; b- radiación UV-C de 1 kJ m⁻² en ambas caras de la lámina; c- inmersión en AA 1% + radiación UV-C; d- control (muestras sin tratar). Posteriormente, se colocaron 3 láminas por tratamiento en bandejas plásticas y se envasaron en bolsas de polipropileno de 35 µm, generándose una atmósfera modificada pasiva (AMP) durante el almacenamiento a 4 °C. Periódicamente (0, 3, 6, 9, 12 y 15 días), se extrajeron 3 bandejas por cada tratamiento y se determinó el recuento de: aerobios mesófilos totales (AMT), aerobios psicrófilos totales (APT), enterobacterias (E) y mohos y levaduras (HyL). Durante el almacenamiento, todos los tratamientos presentaron recuentos inferiores a 7 log UFC g⁻¹ (considerado como el límite para su comercialización) para todos los microorganismos estudiados, salvo el control que a los 15 días alcanzó ese nivel de AMT. Sin embargo, los tratamientos b y c presentaron una velocidad de crecimiento significativamente menor de AMT y APT respecto del control y del tratamiento a. El recuento de E de b y c permaneció prácticamente constante (2 log UFC g⁻¹), mientras que el control y en el tratamiento a aumentaron significativamente durante el almacenamiento alcanzando niveles de 6 log UFC g⁻¹. La evolución de HyL fue similar a E. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que las tecnologías combinadas b y c fueron los mejores tratamientos para conservar la calidad microbiológica de las berenjenas frescas cortadas, durante un período mayor de 15 días de 4 °C. Por lo tanto, el desarrollo microbiano no fue el factor de limitante de la vida útil de las berenjenas mínimamente procesadas.

Palabras Clave: berenjenas, fresco cortado, tratamientos de conservación, carga microbiana.



Cinética de la degradación térmica de vitamina C en batidosfrutales

MONCI VP (1), TANK MM (1), CERUTI RJ (1), VIGNATTI CI (1,2), PIROVANI ME (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL). Santiago del Estero 2829. Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

cvignatti@fiq.unl.edu.ar

Los batidos (smoothies) son bebidas no alcohólicas, listas para consumir, que constituyen una alternativa atractiva para favorecer el consumo de vegetales y otorgar valor agregado a los productos frutihortícolas regionales. Sin embargo, por tratarse de alimentos altamente susceptibles a la contaminación microbiana y a la pérdida de atributos (color, sabor, aroma, etc.) debido a la actividad enzimática, resulta indispensable prolongar su vida útil. En este sentido, los tratamientos térmicos suaves (TTS) son tecnologías que permiten inactivar patógenos y enzimas pero afectan negativamente la calidad sensorial y nutricional de estas bebidas puesto que reducen el contenido de sustancias bioactivas beneficiosas para la salud. En particular, los batidos frutales son fuente de vitamina C, y para minimizar el impacto del tratamiento térmico sobre su degradación es indispensable conocer cuáles son los parámetros cinéticos que la modelan. En este trabajo se evaluó la cinética de degradación térmica de ácidoascórbico total (AAT) en un batido formulado a base de frutilla (40 %), jugo de naranja (40 %), manzana (10 %) y banana (10 %) en baño de agua a 70, 80 y 90°C y variando el tiempo de calentamiento entre 5 y 60 min. El contenido de vitamina C se determinó usando extractos obtenidos a partir de los batidos tratados térmicamente mediante HPLC con buffer acetato de sodio/ácido acético 0,03 M como fase móvil, en fase reversa, usando una columna Phenomenex Gemini 5 µm, C18, 110 Å. Los resultados se expresaron en mg AAT /250 mL batido. Los datos experimentales fueron ajustados considerando modelos de cero y primer orden. La degradación térmica de vitamina C en el batido frutal se describió mejor usando el modelo de primer orden, donde las constantes cinéticas (k) a 70, 80 y 90°C fueron 0,0042; 0,0128 y 0,0209 min⁻¹, respectivamente. A partir de las constantes cinéticas se calculó la energía de activación (Ea) y el valor z resultando 83,34 kJ/mol y 28,7°C, respectivamente. Los resultados obtenidos permiten diseñar tratamientos térmicos de batidos frutales en los cuales la pérdida de ácido ascórbico total sea mínima.

Palabras Clave: ácido ascórbico, tratamiento térmico, smoothies.



Jugos naturales del Alto Valle de Río Negro: Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido polifenólico durante el almacenamiento

HURTADO JB (1,2), TARIFA MC (1,2), BRUGNONI LI (3,4), ITURMENDI F (1,2,5), PIÑUEL L (6,7)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (2) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CIT Río Negro, CONICET-UNRN) Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (3) Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- (4) Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur (INBISUR, CONICET-UNS), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- (5) JUGOS S.A., Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (6) Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Viedma, Río Negro, Argentina.
- (7) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CIT Río Negro, CONICET-UNRN), Viedma, Río Negro, Argentina.

jbhurtado@conicet.gov.ar

El Alto Valle de Río Negro en la Patagonia Norte, es la principal zona productora de frutas de pepita del país (pera y manzana) siendo la elaboración de jugos concentrados y/o naturales una de las actividades agroindustriales más importantes. En los últimos años, el interés por los jugos naturales ha aumentado al ser reconocidos como una fuente natural de antioxidantes, además de su aporte en fibras, minerales y ácidos orgánicos. A lo largo del proceso productivo desde la recolección, acondicionamiento, selección de frutas, molienda, extracción y pasteurización del jugo se generan cambios fisicoquímicos que pueden ocasionar pérdidas en la concentración de polifenoles, principales metabolitos de las frutas que contribuyen a reducir la oxidación natural de las células. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo consistió en la evaluación en el tiempo del contenido polifenólico y actividad antioxidante de jugos de primera extracción (sin concentrar, sin conservantes ni azúcar agregada) de manzana (JM) y pera (JP). Los jugos se almacenaron bajo refrigeración (4°C) durante 8 semanas tomándose muestras periódicamente para su análisis. Las muestras finales fueron comparadas con dos jugos comerciales de características similares producidos en la región, tanto de manzana como de pera. El contenido polifenólico fue determinado por el método de Folin-Ciocalteu y expresado en equivalente de ácido gálico (mg GAE L⁻¹), mientras que la actividad antioxidante fue determinada por el método de estabilización de radical ABTS⁺, y expresada en equivalente de Trolox (mg TE L⁻¹). El contenido polifenólico inicial fue superior en JM (1.012 mg GAE L⁻¹) que en JP (806 mg GAE L⁻¹), observándose a la 6ta semana un aumento significativo del 13% (1.163 mg GAE L⁻¹) en JM y del 40% (1.112 mg GAE L⁻¹) en JP, volviendo en la 8va semana a valores semejantes a los iniciales en ambos jugos. La capacidad antioxidante del JM fue mayor que JP manteniéndose los valores iniciales constantes a lo largo de las 8 semanas de ensayo en un rango de 505 - 583 mg TE L⁻¹ y 401 - 446 mg TE L⁻¹, para JM y JP respectivamente. Por último, el contenido polifenólico y la capacidad antioxidante de JM y JP, al cabo de la 8va semana fueron comparados con jugos comerciales mostrando valores



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

superiores a los mismos. Estos resultados son alentadores para promover la oferta y el consumo nacional de jugos naturales que puedan competir con los actuales, dado sus características más saludables.

Agradecimientos: El presente trabajo fue financiado a través del Proyecto PI 40-A-779, otorgado por la Universidad Nacional de Río Negro.

Palabras clave: manzana, pera, jugos de fruta, capacidad antioxidante, polifenoles.



Actividad antimicrobiana de aceites de tomillo y canela en películas activas a base de Proteína de suero de Leche

SZULANSKI S (1), MOLINA V (1), MUNIZZA G (1), DE TITTO G (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Argentina.

szulanski@inti.gov.ar

Biomoléculas como proteínas, lípidos e hidratos de carbono, se utilizan como recubrimientos comestibles con el objetivo de preservar la calidad nutricional del alimento. Desde el punto de vista tecnológico, presentan la versatilidad de poder ser formulados con distintos ingredientes activos que permiten extender la vida útil del alimento. La proteína de suero de leche (WPI) se presenta como una excelente alternativa para la formulación de recubrimientos comestibles debido a que forma recubrimientos transparentes, con buen comportamiento mecánico y excelentes propiedades barrera al oxígeno y aromas. Se ha prestado especial atención a las posibles aplicaciones de los aceites esenciales (AE) como alternativa a ingredientes sintéticos, con creciente interés tecnológico en la conservación de alimentos frescos. Se buscó la mínima concentración de AE estudiando diferentes diluciones en alcohol que presentaran actividad antioxidante (entre 20 y 1000 ppm) y antimicrobiana (entre 1:2 y 1:512). La actividad antioxidante de los aceites se evaluó a través de un método indirecto midiendo capacidad secuestrante (%ARA, EC50 y ARP) de radicales libres DPPH. Para determinar la actividad antimicrobiana se sembraron *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) y *Escherichia coli* (ATCC 25922) en profundidad en un medio semisólido, sembrando los aceites en Wells (pocillo) una vez solidificado el medio. Para evaluar el empleo de AE de canela (C) y tomillo (T) en la formulación de recubrimientos comestibles, se incorporaron las cantidades mínimas de cada aceite que presentaban actividad. Para ello se emplearon concentraciones de 1-3g T, y 0,5-1g C por cada 100 g de solución filmogénica de WPI desnaturalizada y glicerol. Cada solución se homogeneizó empleando un equipo microfluidizador (Microfluidics M110- P) para luego obtener las películas por casting. Para determinar la capacidad antioxidante de las películas se contactaron con etanol 95% v/v (simulante de alimentos grasos) 10 días, 5°C. Luego, se evaluó el extracto por DPPH. Para determinar la actividad antimicrobiana, se colocaron discos esterilizados de las películas de 5 mm cada uno y se incubaron 18-24hs a 37°C. Se observó la formación de halos de inhibición ante las cepas patógenas ya mencionadas. Se observó que el AE de tomillo no presenta actividad antioxidante (%ARA menor al 20% en todo el rango). El AE de canela dio un poder antiradicalario (ARP) de 1,7 µg/ml DPPH por µg/ml de antioxidante, lo que representa que la cantidad de AE necesaria para reducir el 50% de la concentración inicial de DPPH es de 617 ppm. En la actividad antimicrobiana, el aceite de tomillo presenta inhibición a partir de la dilución al 1:32 (3%) para las dos cepas estudiadas. De esta manera, las películas activas a base de WPI se formularon con concentraciones de AE en el rango donde presentarían tanto capacidad antioxidante como actividad antimicrobiana significativas. En base a estos resultados se lograron obtener formulaciones de recubrimientos comestibles con capacidad antioxidante y antimicrobiana empleando las mínimas concentraciones necesarias de AE de canela y tomillo. Dichas formulaciones activas serán evaluadas en su aplicación como recubrimiento en carnes



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

trozadas refrigeradas para prolongar su vida útil.

Palabras clave: Proteína de suero de leche (WPI), Recubrimiento comestible, Tomillo, Canela.



Estimación de la vida útil de rúcula cortada tratada con UV-C y ozono a través del modelado de parámetros críticos

GUTIÉRREZ DR (1)(2), LEMOS ML (1)(2), FARÍAS M (1)(2), RODRÍGUEZ S DEL C (1)(2)

- (1) Grupo Conservación de Alimentos Vegetales -CIBAAL- CONICET- UNSE. El Zanjón. Santiago del Estero, Argentina.
- (2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.
diegorgutierrez@hotmail.com

La vida útil de los vegetales frescos cortados es limitada debido a las operaciones involucradas durante su preparación tales como el lavado, pelado y cortado, lo que induce incrementos en la respiración, transpiración, actividades enzimáticas del tejido vivo y proliferación de microorganismos de deterioro. En el caso de la rúcula, el principal problema que limita su conservación es su rápida senescencia, manifestándose por el marchitamiento y amarillamiento de sus hojas. Por lo tanto, cuando se elabora como producto fresco cortado es necesario aplicar tecnologías poscosecha que permitan prolongar su preservación. El objetivo de este trabajo fue determinar la vida útil (VU) de rúcula cortada mínimamente procesada tratada con UV-C y Ozono a través de ajustes a modelos matemáticos de la evolución de parámetros considerados como críticos para su conservación. Hojas de rúcula cosechadas en la ciudad de Santiago del Estero, fueron seleccionadas, lavadas con agua potable (1 min), escurridas y cortadas en tiras de 20 mm y lavadas nuevamente con agua a 5 °C (2 min). Luego se aplicaron los siguientes tratamientos: Muestras sin tratar (control), O₃ gaseoso (1, 2 y 5 ppm) y radiación UV-C (10, 20 y 30 kJ/m²). Todas las muestras se envasaron (60 g) en bolsas de polipropileno de 35 µm, y se almacenaron por 12 días a 5 °C. La estimación de la VU se realizó a través del ajuste a diferentes modelos matemáticos de la evolución de los siguientes parámetros: sensoriales (color, olor, sabor y apariencia general), ácido ascórbico y recuentos microbianos (aerobios mesófilos y psicófilos totales, enterobacterias y mohos y levaduras). Para ello se determinó la cinética de reacción de cada parámetro y se llevó a cabo un análisis de regresión a partir de los datos experimentales obtenidos para cada tratamiento. De este modo, analizando el coeficiente de determinación R² en cada caso, se seleccionó el modelo más adecuado. En cuanto a la calidad sensorial, los tratamientos con UV-C (10 y 20 kJ UV-C/m²) y O₃ (1, 2 y 5 ppm) permitieron mantenerla hasta los 12 días, con excepción de la dosis de 30 kJ UV-C/m² que solo lo hizo por 8 días. Con respecto al contenido de ácido ascórbico, el control y los tratamientos con UV-C y O₃ presentaron velocidades de deterioro similares y las estimaciones de la VU fueron entre 8 y 9 días. Además, se observó que los tratamientos con UV-C y O₃ tuvieron un efecto significativo en la reducción de los microorganismos presentes. Los ajustes realizados con los modelos matemáticos preestablecidos para estimar la VU de la rúcula sometida a los diferentes tratamientos, fueron en concordancia con lo determinado experimentalmente. Entonces, a nivel industrial, sería conveniente aplicar tratamientos con 20 kJ UV-C/m² o 2 ppm O₃, teniendo en cuenta los costos y tiempos de procesamiento para lograr una VU de 8 días a 5 °C.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: rúcula, conservación, modelos matemáticos, UV-C, ozono.



Optimización de tratamiento sous vide para puré de berenjenas (*Solanum melongena* L.) mediante superficie de respuesta

FARÍAS M (1,2), GUTIÉRREZ D (1,2), LEMOS, L (1,2), RODRÍGUEZ S (1,2)

- (1) CIBAAL-CONICET-UNSE. Villa El Zanjón, Santiago del Estero, Argentina.
(2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.
diegorgutierrez@hotmail.com

La tecnología sous vide o cocción bajo vacío puede definirse como materias primas o alimentos intermedios que se cocinan bajo condiciones controladas de temperatura y tiempo, en envases sellados herméticamente en los que previamente se realizó el vacío. Esta tecnología permite retener las características nutricionales y sensoriales del alimento durante varias semanas (entre 1 a 12). El objetivo de este trabajo fue optimizar la combinación de tiempo- temperatura para la aplicación de la técnica sous vide en puré de berenjenas (*Solanum melongena* L.), utilizando la metodología de superficie de respuesta. Se trabajó con berenjenas de la variedad black nite obtenidas en productores de la provincia de Santiago del Estero. A fin de encontrar la mejor combinación de tiempo-temperatura del proceso, berenjenas enteras fueron lavadas con agua potable, desinfectadas (NaClO 150 ppm-3 min), escurridas, peladas y cortadas en cubos de 2 cm. Luego se trituraron en una procesadora de vegetales, se agregó durante esta operación 1% p/p de ácido ascórbico, como antioxidante. Muestras de 100 g se envasaron al vacío en bolsas de polietileno de 80 μ m. Posteriormente, las muestras se dividieron en 11 lotes para ser procesados por sous vide con diferentes combinaciones de tiempos (5 a 10 minutos) y temperaturas (75 a 95 °C) establecidas de acuerdo a un diseño central compuesto. Al finalizar la pasteurización, se enfriaron hasta 3 °C en 30 minutos. Finalmente, se almacenaron a esta temperatura de forma controlada durante 90 días. Periódicamente, se realizaron análisis sensoriales (aparición general, pardeamiento, textura, sabor y olor) y se estudió la variación de color (L^* , a^* y b^*) determinándose luego el índice de pardeamiento. Los resultados se analizaron a partir de la aplicación del método de superficie de respuesta, por medio de un análisis de regresión múltiple, utilizando el método de mínimos cuadrados. A partir de ello, se obtuvieron modelos matemáticos para estas variables cada 10 días de almacenamiento. En ellos se determinó que la mejor combinación para la técnica sous vide fue 92,5 °C durante 11,9 minutos. De esta forma es factible procesar puré de berenjenas como producto de V gama retardando la oxidación del tejido, y conservando su calidad sensorial durante 70 días.

Palabras Clave: *Solanum melongena*, V gama, sous vide, Superficie de respuesta.



Películas activas en base a polivinilalcohol y zeínas extraídas de subproductos de la industrialización de maíz

DI GIORGIO L (1), COMBI A (1), GOYANES S (2), MAURI AM (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET-UNLP-CIC), La Plata, Bs. As., Argentina.

(2) Dep. Física/IFIBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

ludigiorgio99@gmail.com

La zeína es una proteína vegetal hidrofóbica caracterizada por una buena biodegradabilidad e insolubilidad y un perfil nutricional deficiente debido a una composición de aminoácidos desequilibrada. Su co-extracción con compuestos caroteoides y xantofilas a partir del gluten meal (subproducto de la molienda húmeda del maíz) representa una alternativa económica e interesante para el desarrollo de envases activos de alimentos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la co-extracción de las proteínas y compuestos activos presentes en el gluten meal para luego utilizarlos en el desarrollo de materiales compuestos basados en zeínas y polivinilalcohol, para el envasado de alimentos. Para este fin se evaluaron distintos medios hidroalcohólicos y temperaturas para realizar la extracción y distintos plastificantes en la formulación de los materiales. Inicialmente se obtuvieron extractos usando distintas mezclas de etanol:agua como solvente a 20°C o 55°C, recolectando el sobrenadante. Aquellos preparados a 55°C con mezclas al 50, 60 y 70% de etanol, fueron seleccionados para proceder con la obtención de las películas, dado su mayor contenido de proteínas (la cual aumentó con el contenido de etanol) y su capacidad antioxidante medida por ABTS. Las películas se prepararon agregando PVA al 4%p/v y glicerol (G) o polietilenglicol (PEG) al 15% p/p con respecto al PVA como plastificante a los extractos etanólicos. Además, se hicieron películas control de PVA usando los mismos solventes alcohólicos (pero sin los extractos de zeína y compuestos activos). Con el agregado de los diferentes extractos se observó un aumento en la coloración, opacidad y espesor de las películas (sobre todo en las preparadas con extracto al 70% de etanol). En cuanto a la susceptibilidad al agua, se observó una disminución en el contenido de agua, y en la solubilidad y en la hidrofobicidad superficial (medida a través del ángulo de contacto). Con respecto a la WVP se vio una tendencia diferente dependiente del plastificante utilizado ya que con glicerol el valor aumentó al aumentar el porcentaje de proteínas del extracto (mayor contenido etanólico), mientras que con PEG se vio el efecto contrario. Por otro lado, en las propiedades mecánicas también influyó el efecto del plastificante, ya que se observó que con el agregado de G la tensión disminuyó al igual que la elongación y se observó un aumento en el módulo de Young, mientras que en las películas con PEG la tensión aumentó con el porcentaje de extracto, disminuyó la elongación y el módulo aumentó. Se evaluó además la capacidad antioxidante por ABTS y se observó que todas las películas obtenidas con extractos de zeína presentaron actividad con respecto al control, siendo la película de PVA con PEG y extracto al 60% la que mayor actividad presentó. Finalmente, el uso de extractos alcohólicos de gluten meal como solvente para las películas de PVA obtenidas por casting, permitió obtener películas



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

biodegradables, antioxidantes, con menor susceptibilidad al agua y más resistentes, barrera a la luz UV, con buenas perspectivas para ser utilizadas en el envasado activo de alimentos.

Palabras Clave: gluten meal, zeína, envases activos, PVA.



Métodos de conservación de *Syzygium cumini*. Impacto sobre el contenido de bioactivos, la capacidad antioxidante y el color

FERNÁNDEZ AB (1,2), VASILE FE (2), MAZZOBRE MF (1)

- (1) CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET-Universidad Nacional del Chaco Austral, Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA). Cdte. Fernández 755, Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
afernandez@uncaus.edu.ar

Las frutas coloridas son ricas en compuestos fenólicos y pigmentos, cuya concentración y actividad antioxidante resultan modificadas durante el procesamiento. La retención de estos compuestos, de interés por las propiedades funcionales que aportan, constituye un desafío, especialmente cuando se trata de frutos silvestres escasamente industrializados y/o estudiados. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de distintos métodos de conservación sobre la retención de pigmentos antioxidantes presentes en el fruto del mato (*Syzygium cumini*), autóctono de la región NOA. Con esta finalidad se monitoreó el cambio en la concentración de compuestos potencialmente bioactivos (antocianinas, polifenoles), actividad antioxidante (ABTS, FRAP) y color (L^* , a^* y b^*), en el fruto y en sus partes constituyentes (cáscara y pulpa) como consecuencia del escaldado con vapor (100 °C, 5 min), congelación (7 días, -20°C) y/o liofilización (-18°C, 20 µmHg, 48 h). En estado fresco, la cáscara presentó la mayor concentración de polifenoles (35,90±0,4 mg eq. ác. gálico/g bs.) y antocianinas (21,80±0,1 mg eq. mlv-3-glu/g bs.) en comparación con la pulpa (8,05±0,3 mg eq. ác. gálico/g bs.; 2,18±0,0 mg eq. mlv-3-glu/g bs.) y esto se relacionó con su mayor actividad antioxidante e intensidad del color ($L^*= 32,1$, $a^*= 5,2$ y $b^*= -0,6$). La pulpa presentó una coloración más pálida ($L^*= 39,6$, $a^*= 16,7$ y $b^*= -0,6$), mientras que el fruto en su conjunto (cáscara:pulpa, 30:70), presentó propiedades cromáticas, y antioxidantes intermedias. Luego de la congelación y liofilización del fruto fresco se observó un aumento significativo ($p<0.05$) en la concentración de los compuestos antioxidantes y en su actividad, excepto en la pulpa en que el contenido de antocianinas se mantuvo constante. Las muestras congeladas presentaron menores valores de L^* , mientras que las liofilizadas, valores más altos. La liofilización produjo la mayor diferencia total de color (ΔE) respecto del producto fresco, lo que podría deberse a la concentración de los pigmentos por efecto de la salida del agua. Respecto del fruto fresco, el escaldado produjo una disminución significativa de las antocianinas (~60%) y polifenoles (~13%) principalmente en la cáscara debido a su mayor exposición, y esto se relacionó con una notable disminución en su capacidad antioxidante. Si bien el pretratamiento de escaldado aumentó la concentración de antocianinas en la pulpa, este incremento reportó una contribución despreciable en la concentración del pigmento en la fruta. En correspondencia a los cambios inducidos térmicamente, la cáscara mostró colores más claros (mayor L^* y mayor a^*) mientras que, en la pulpa, el color fue más oscuro (menores valores de L^* , a^* y b^*). Las pulpas escaldadas no mostraron diferencias en los valores de ΔE luego del escaldado, congelamiento y liofilización. Los resultados obtenidos muestran que el escaldado disminuye la concentración de los pigmentos del



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

fruto, mientras que la liofilización, sin tratamiento térmico previo, resulta en mayor capacidad antioxidante, planteando una alternativa interesante para la conservación de S. Cumini con protección de sus propiedades funcionales.

Palabras Clave: escaldado, congelación, liofilización, antocianinas, antioxidantes.



Aplicación de recubrimiento comestible con quitosano y *Vitis labrusca* para preservar la calidad microbiológica de *Fragaria Xananassa Duch*

BORDENAVE A (1), GUI SOLIS AP (1,2,3), DUBLAN MA (1,2)

- (1) Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Grupo Calidad y Agregado de Valor a Alimentos (CAVA), Centro Regional de Estudios Sistémicos de Cadenas Agroalimentarias (CRESCA). UNCPBA.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
mdublan@azul.faa.unicen.edu.ar

Las frutas y hortalizas, son tejidos vivos que continúan su actividad biológica aun cuando han sido cosechadas, lo que impacta en su calidad hasta el momento de consumo. Si bien el período de vida útil puede ser variable en función de la especie, en términos generales, son productos de alta perecibilidad que requieren de un adecuado manejo postcosecha para preservar sus características nutricionales y organolépticas, así como su inocuidad. En este sentido, la frutilla, se destaca por su rápido deterioro durante el transporte, almacenamiento y comercialización, con una aptitud para el consumo en torno a los 5 días desde la recolección. Las principales causas de pérdida del valor comercial son los daños mecánicos, la deshidratación y la alteración por microorganismos como *Botrytis cinerea* y *Rhizopus stonolifer*. Por su parte, la aplicación de tecnologías postcosecha amigables con el medioambiente puede contribuir a reducir o retardar estos efectos negativos y, por lo tanto, prolongar la vida útil del fruto. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de un recubrimiento comestible (RC) formado por quitosano al 1% y extracto hidroalcohólico liofilizado de piel de *Vitis labrusca*, sobre la calidad postcosecha de frutilla. Se emplearon frutos recién cosechados y desinfectados de *Fragaria X ananassa Duch*. Variedad Monterrey, provistos por un productor local. El RC se aplicó por inmersión del fruto durante 10s, seguido de una etapa de secado a temperatura ambiente (20 minutos) y una segunda inmersión por otros 10s. Como control, se utilizaron frutillas sin tratar. Ambos tipos de muestras se preservaron en bandejas plásticas, a $6\pm 1^{\circ}\text{C}$ y 86% de humedad relativa. Los parámetros evaluados fueron pérdida de peso, fenoles totales, capacidad antioxidante (DPPH y FRAP), antocianinas, acidez titulable, sólidos solubles y recuento de aerobios mesófilos totales (AMT), Coliformes Totales (CT) y Hongos y Levaduras (HL), con mediciones a los días 0, 2, 4 y 7 postcosecha. A partir del análisis estadístico de los resultados mediante modelos lineales generales (Infostat 2020p) no se observaron diferencias significativas para fenoles, capacidad antioxidante, antocianinas, acidez, sólidos solubles. Sin embargo, la aplicación del RC resultó efectiva para disminuir la deshidratación del fruto a lo largo de todo el período de almacenamiento estudiado, con diferencias significativas con respecto al control al día 7. Por su parte, la calidad microbiológica de frutillas se vio favorecida tanto en AMT como en HL en las muestras recubiertas, las cuales presentaron menor recuento que los controles, con diferencias significativas a partir del día 4 y 7, respectivamente. Estos resultados ponen en evidencia que la aplicación del RC resultó efectiva para conservar la calidad microbiológica y reducir la pérdida por deshidratación de los frutos de *Fragaria X ananassa Duch*. Variedad Monterrey.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Asimismo, constituye una alternativa prometedora para el tratamiento de otros productos hortofrutícolas altamente perecederos.

Los autores del trabajo agradecen al Ing. Facundo Oliva por el aporte de las frutillas y a la Dra. Karina Nesprias, Directora del Proyecto de Investigación acreditado en el que se enmarcó el desarrollo del trabajo.

Palabras clave: Calidad, postcosecha, frutilla, uva chinche.



Recubrimiento a base de quitosano y glicerol funcionalizado con ácidos cítricos y ascórbico para preservar la calidad de tomates

GUISOLIS AP, (1,2), DUBLAN MA (2), DIAZ, KD (2) NESPRIAS RK (2,3)

- (1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- (2) Facultad de Agronomía, UNCPBA, República de Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (3) CICPBA, Calle 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

andreag@azul.faa.unicenedu.ar

Los Recubrimientos Comestibles (RC) son matrices finas, transparentes y comestibles aplicadas por inmersión o spray de la solución sobre las superficies de los alimentos con el fin de servir de empaque, agregar valor y preservar su calidad. Una funcionalidad importante de los RC es su habilidad para incorporar ingredientes activos, ya que pueden servir como soporte de aditivos capaces de conservar y mejorar la calidad del producto. Es posible utilizarlos, por ejemplo, en frutas/hortalizas frescas cortadas para mejorar su calidad y vida útil con la incorporación de antioxidantes, antimicrobianos, mejoradores de textura, entre otros. En los últimos años el quitosano (QS) se convirtió en el aditivo de alimentos de origen biológico preferido, debido a sus propiedades antimicrobianas, a su abundancia en la naturaleza y a su capacidad para formar películas. Estas se distinguen de las obtenidas a partir de otros polisacáridos por ser transparentes, con buenas propiedades mecánicas y barrera frente al O₂. El objetivo de este trabajo fue diseñar un recubrimiento a base de QS con el agregado de glicerol, ácido cítrico y ácido ascórbico y estudiar los efectos de su aplicación como retardador de los procesos de senescencia. Las muestras de tomates fueron obtenidas de un productor local e inmediatamente trasladadas al Laboratorio de Química de la Facultad de Agronomía (UNCPBA). Fueron lavadas y separadas en dos grupos: Testigo (T0) y tratado (T1). Las T1 se recubrieron por aspersión por duplicado con RC constituido por quitosano (1%), glicerol (0,5%) y ácidos cítrico (1%) y ascórbico (1%) y almacenados a 4 °C ± 1 durante 21 días. Se cuantificó contenido de fenoles totales (FT), antocianinas (A), capacidad antioxidante (CA) y finalmente licopeno (L) y β-caroteno (C). Tanto T0 como T1 aumentaron el contenido de FT a lo largo del periodo de conservación. La concentración de A fue de 0,75 mg cianidina-3-glucósido.100 g PF-1 para los tomates recubiertos mientras que los C solo llegaron a 0,45 mg cianidina-3- glucósido.100 g PF-1. En todos los casos se observó un incremento significativo en la CA medida a través del método de DPPH y FRAP. El contenido de L y C en los tomates tratados siempre fue significativamente inferior a los controles. La formación de estos metabolitos secundarios son indicadores de maduración y procesos de senescencia. Los resultados dan evidencia que el uso RC retardo el proceso y alargó la vida útil de los tomates.

Palabras Clave: quitosano, vida útil, tomates, recubrimientos.



Efecto de la aplicación de agua activada por plasma en la calidad fisicoquímica y contenido de antioxidantes de lechuga fresca cortada

CHAMORRO JC (1), DENOYA GI (2,3,4), RODRIGUEZ A (2,3,4), FINA BL (1,3), SANTAMARÍA B (1),
FERREYRA MG (1), CEJAS E (1), VAUDAGNA SR (2,3,4), PREVOSTO L (2,3)

- (1) Grupo de Descargas Eléctricas, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Venado Tuerto (UTN), Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.
- (2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Tecnología de Alimentos, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
- (4) ICyTSAS, UEDD INTA CONICET, Argentina.

icchamorro@utp.edu.co

El mercado actual exige la generación de métodos de preservación de alimentos más efectivos que preserven sus principales atributos sin modificar su valor nutricional y funcional. Una de las tecnologías emergentes es el tratamiento indirecto de alimentos con plasmas no-térmicos a través de la 'activación' de agua con diferentes especies químicas reactivas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la preservación de la calidad fisicoquímica y la capacidad antioxidante de lechuga (*lactuca sativa* var. capitata) fresca, lavada con agua potable, cortada en piezas de 7x 8 cm y tratada con agua activada por plasma (PAW). La activación del agua fue realizada usando una descarga tipo glow a presión atmosférica (~ 100 W), con el agua actuando como cátodo líquido. El tiempo de activación fue de 30 min. Se probaron 4 diferentes tratamientos: usando dos tipos de PAW, generadas 1 y 5 días antes del procesamiento de la lechuga (tiempo de guarda), con dos tiempos de inmersión (1 y 5 min) para cada caso. Las concentraciones de H₂O₂ y NO₃⁻, pH y la conductividad eléctrica del PAW con un tiempo de guarda de 1 día fueron 77.8 y 223.4 mg/L, 2.81 y 1492 µS/cm, respectivamente; mientras que para el agua de 5 días de tiempo de guarda fueron de 67.9 y 227.9 mg/L, 2.85 y 1573 µS/cm, respectivamente. Las muestras tratadas con PAW fueron comparadas frente a un control (lechuga lavada con agua potable). Una vez tratadas, las muestras de lechuga fueron envasadas en bandejas de plástico y envueltas con film Resinite® (transmisión de O₂: 1536 cm³/m²/24hs), y evaluadas para los días 1, 3 y 7 de almacenamiento refrigerado (4 ± 1 °C). Se analizaron en las muestras de lechuga los parámetros cromáticos en el sistema CIE L*a*b*, la firmeza, la concentración de fenoles totales y la capacidad antioxidante. Se encontró que todos los tratamientos con PAW generaron una reducción de la luminosidad L* respecto al control en los días 3 y 7 de almacenamiento, sugiriendo que en las lechugas tratadas se reduce la degradación de clorofilas respecto del control. El ángulo h° y la saturación C* de color no mostraron diferencias marcadas en las muestras tratadas comparadas con el control, para ningún tiempo de almacenamiento. Tampoco se evidenciaron diferencias en la firmeza, indicador de la textura. Para el caso de la concentración de fenoles y de capacidad antioxidante de las muestras, se encontró un aumento generalizado, respecto al control en el día 7 de almacenamiento, usando los tratamientos con PAW de un día de guarda y con 5 min de inmersión. No se encontraron diferencias significativas en los días 1 y 3 de almacenamiento. En



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

conclusión, el tratamiento de lechuga con PAW de 1 día de guarda y con 5 min de inmersión fue el que presentó mayor contenido de fenoles y mayor capacidad antioxidante al día 7 de almacenamiento, preservando además las características de color y textura de las muestras.

Agradecimientos: Proyectos: INTA PDI153 y UTN PID 8461.

Palabras Clave: descarga glow, fenoles, vegetales, color, firmeza.



Evaluación de la adición de ácido cítrico y aceite esencial de orégano en las propiedades de películas de almidón/quitosano/glicerol

HERNÁNDEZ M (1,2), LUDUEÑA L (3), FLORES S (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.
 - (2) CONICET, Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.
 - (3) CONICET, Universidad Nacional de Mar del Plata, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Mar del Plata, Argentina.
- sflores@di.fcen.uba.ar

Debido a la creciente preocupación por la seguridad alimentaria y la protección del medioambiente, se ha incrementado la investigación y el desarrollo de películas comestibles, biodegradables y activas basadas en materiales de fuentes renovables. El objetivo del presentetrabajo fue estudiar la influencia de la adición de los aditivos ácido cítrico (AC) y aceite esencial de orégano (AEO) en las propiedades mecánicas, termogravimétricas, color (CIELab), microestructura y acción antimicrobiana de películas a base de almidón de mandioca (AM), quitosano (CH) y glicerol (gli). Se prepararon películas mediante el método de casting con formulación a base de AM (2% p/p)/CH (0,38% p/p)/gli (0,41% p/p), película D; adicionadas con 0,13 % p/p de AC, película C; adicionadas con 1% de AEO, película B y adicionadas con 0,13 % p/p de AC y 1% % p/p de AEO, película A. Los resultados mostraron que la película A desarrolló menores valores ($p < 0,05$) de deformación a la rotura ($6,1 \pm 0,2\%$) y módulo de Young (MY, 610 ± 59 MPa) en comparación con el resto de las películas. La película C mostró el máximo valor de (1024 ± 121 MPa) y esfuerzo a la ruptura (29 ± 2 MPa), indicando que la presencia de AC, promovió la formación de una matriz más resistente. La estabilidad térmica de las películas se estudió mediante análisis termogravimétrico observándose pérdidas de peso características de estos sistemas: eliminación de humedad y volátiles ($88-98$ °C), descomposición del grupo $-CH_2OH$ ($255-400$ °C), descomposición del gli (~ 290 °C), y degradación total de las estructuras cíclicas CH y CS (> 600 °C). Las micrografías de la película D muestran una superficie uniforme, con partículas insolubles y estructura compacta. La porosidad observada en la sección transversal de la película A, debido a la adición de AEO, puede estar relacionada con los valores más bajos de deformación a la rotura y MY, mostrando que la capacidad de elongación se vio afectada y que se obtuvo una película menos elástica. El desempeño antimicrobiano de las películas fabricadas como barrera contra la contaminación externa por la levadura *Zygosaccharomyces bailii*, muestra que las películas en presencia de AEO fueron las más eficientes para controlar el crecimiento de la levadura, disminuyendo a cero el recuento de *Z. bailii*. Por su parte, el AC no produjo mejoras en la protección antimicrobiana. La adición de AC y AEO en la formulación base generó modificaciones en los parámetros de color: disminución de L^* (85,3) e incremento de a^* (-0,63), b^* (16,4) e índice de amarillo (YI, 32,1). Un comportamiento similar se observó para la película B en ausencia de AC: el valor más bajo de L^* (81,8) y los valores más altos de b^* (23,2) y YI (45,1). El color propio del AEO generó matrices más amarillas y, en consecuencia,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

materiales menos luminosos (L^*) y rojizos (a^*). Se puede concluir que la incorporación de AC y AEO (película A) generó matrices funcionalizadas con propiedades mecánicas adecuadas, siendo auspicioso emplearlas como material de envasado activo para aplicaciones alimentarias.

Palabras Clave: Películas activas, almidón de mandioca, propiedades fisicoquímicas, capacidad antimicrobiana, preservación.



Desarrollo y caracterización de micro/nanopartículas de almidón nativo y modificado como soporte de aceite esencial de orégano

GÓMEZ M (1), DE ESCALADA PLA M (2,3), FLORES S (2,3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET, Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.
- (3) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.

sflores@di.fcen.uba.ar

La industria de alimentos exige insumos y procesos cada vez más seguros. El objetivo del presente trabajo fue obtener micro/nanopartículas de almidón nativo y acetilado como material soporte de aceite esencial de orégano (AEO) y caracterizarlas desde el punto de vista fisicoquímico y funcional. Se utilizó almidón de mandioca nativo (AMN) y acetilado (AMA) gelatinizado (3 % p/p), se agregó AEO (0,75 % p/p) y Tween 80 como surfactante (1 % p/p). La mezcla se homogenizó en un dispersor de alta velocidad. A su vez, se preparó un lote similar el cual se trató con ultrasonido (US, 2 min, 70 % amplitud) utilizando un sonicador de alta frecuencia (20 kHz, 750 W). Posteriormente, todos los sistemas se deshidrataron por liofilización (48 h, 4 Pa), se molieron y almacenaron a 25 °C. El análisis de tamaño de partícula, luego de emulsificación del aceite o del tratamiento con US, reveló que los sistemas nativos (PN) presentaban un menor diámetro (0.18-40.5 µm) que los sistemas acetilados (PA) (6.6-53.6 µm), y que la aplicación de US redujo el tamaño de las partículas independientemente de la naturaleza del almidón. Los sistemas sonicados aumentaron la eficiencia de encapsulación, siendo del (66,6±0,5)% para PA y (45,5±0,3)% para PN, representando una carga de 111±2 mg AEO/g PA y 77±1 mg AEO/g PN. La solubilidad en agua a 80 °C y la capacidad de retención de agua, resultó en (76,2±0,9)% y (4711±92)%, respectivamente, para PA, tendiendo a ser mayores que los correspondientes valores (61±4 y 1818±139)% para PN. En cuanto a la liberación del AEO en medio acuoso, se observó que la misma puede ser descripta mediante una cinética de orden uno y que la constante de velocidad (k) tendió a ser mayor para los sistemas PN ($k = 0,0055 \pm 0,0007 \text{ min}^{-1}$) en comparación con los PA ($k = 0,0040 \pm 0,0011 \text{ min}^{-1}$). A fin de determinar la cantidad mínima de partículas PA necesarias para inhibir el desarrollo de *L. innocua* y *Z. bailli*, se realizó un ensayo de macrodilución en caldo TSYE y Sabouraud respectivamente (pH~5), incubando a 37 °C en el caso de la bacteria o a 25 °C, en el caso de la levadura, durante 48 h. Los resultados mostraron que fue necesario la presencia de ~4,2 mg PA/mL o ~2,9 mg PA/mL sin sonicar o sonicadas, respectivamente, para inhibir totalmente el desarrollo microbiano. Estos valores de PA, representan una cantidad de ~337 µg AEO/mL, la cual se encuentra por debajo de aquella testeada en un ensayo similar para el AEO en forma libre (1361 µg/mL), revelando la capacidad de las partículas PA para proteger y/o liberar controladamente el AEO. Se concluye que los sistemas desarrollados presentan potencialidad para ser incorporados a la formulación de alimentos a fin de optimizar el desempeño de agentes antimicrobianos y, por lo tanto, extender la estabilidad global.

Palabras Clave: partículas de almidón, modificación, encapsulación, liberación controlada,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

preservación de alimentos.



Pardeamiento de vegetales: recuperación de enzimas que lo producen e identificación de sus inhibidores mediante síntesis dirigida por efecto biológico

MELISA ENGELBRECHT (1,2), NADIA WOITOVICH VALETTI (2), CARLOS E. BOSCHETTI (2), IGNACIO CABEZUDO (1)

(1) Área Farmacognosia, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Procesos Biotecnológicos y Químicos de Rosario (IPROBYQ- CONICET). Rosario, Santa Fe, Argentina.

melisa.engelb@gmail.com

El pardeamiento de frutas y vegetales recién cortados es el resultado de la acción de varias enzimas. De todas ellas la más importante es la polifenol oxidasa (PPO), responsable de catalizar la oxidación de compuestos fenólicos a ortoquinonas. Evitar dicha reacción es de gran interés en la industria alimenticia ya que se ven afectadas las propiedades organolépticas, el valor nutricional y la seguridad de los mismos. En el presente trabajo se eligió a la manzana como modelo biológico atento a ser uno de los alimentos de mayor producción mundial. La bioautografía por cromatografía de capa fina (CCD) es una técnica muy adecuada para la evaluación de las propiedades de inhibición de enzimas ya que permite separar los compuestos al mismo tiempo que revela su actividad, utilizando tirosinasa fúngica atrapada en agar. A la hora de realizar una búsqueda de inhibidores, en la mayoría de los casos se emplea tirosinasa fúngica como enzima de prueba, e ignoran las diferencias en la respuesta inhibitoria de las PPO de diferentes fuentes. Por lo tanto, es clave utilizar la enzima del propio alimento en estudio después de realizados los procesos de selección inicial de inhibidores para evaluar su eficacia. Es por ello que el grupo de trabajo tuvo como objetivo encontrar nuevos inhibidores de las PPO, sintetizarlos y analizar su actividad frente a la propia enzima de manzana, la cual se buscó purificar mediante el desarrollo de un método que permita aislar la enzima, sea sustentable y escalable. Utilizando síntesis dirigida al efecto biológico, con reacciones químicas simples y bioautografía como método de detección se generó una biblioteca de 16 tiosemicarbazonas como posibles inhibidores partiendo de tiosemicarbazidas y aldehídos como bloques de construcción. Cuatro de ellos demostraron tener actividad inhibitoria en la placa cromatográfica (semi-cuantitativa). Los cuatro inhibidores hallados fueron sintetizados y purificados por recristalización con buen rendimiento (de 27.13 a 83.73 %) e identificados mediante RMN. Los compuestos A1T1 y A5T1 son a priori los más activos, para la verificación estamos en camino de purificar la enzima para tener un resultado cuantitativo más confiable. El estudio de la enzima de manzana sobre el extracto crudo demostró que la misma posee buena estabilidad en un amplio rango de pH. Para la purificación de la PPO de manzana se utilizó como agente precipitante los polímeros negativamente cargados Carragenano y L-Eudragit, los cuales no demostraron ser efectivos, y uno positivamente cargado, Chitosan, que demostró eficiencia para la precipitación de la enzima. La eficacia de la purificación se evaluó mediante medidas de actividad enzimática utilizando pirogalol como sustrato y proteínas totales empleando



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

ácido biconínico. Cuando estemos conformes con la purificación, la PPO de manzana será utilizada para evaluar la actividad inhibitoria de los compuestos y poner los inhibidores a prueba frente al propio sistema biológico en estudio.

Palabras claves: *Malus domestica*, Polifenol oxidasa, bioautografía, purificación sustentable.



Estudio de conservación de aceite de girasol utilizando un envase activo con compuestos antioxidantes

VICARIO AL (1, 2), JUNGES AM (1, 2), QUIROGA J (1), GARCÍA MG (1, 2), QUIROGA E (1, 2)

- (1) Departamento de Química, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, San Luis, Argentina.
(2) Instituto de Física Aplicada CCT-San Luis, CONICET, San Luis, Argentina.
anyvicario@gmail.com

Los alimentos lipídicos se deterioran al ser expuestos al calor, la luz y el oxígeno. Los principales procesos de deterioro son causados por reacciones de oxidación que provocan una disminución del valor nutricional y de la calidad del alimento. Para retardar este tipo de reacciones se utilizan varios métodos, entre ellos el uso de aditivos específicos denominados antioxidantes (AO). Una gran parte de los antioxidantes empleados en la industria son de carácter sintético los cuales resultan eficaces y económicos, pero están sujetos a restricciones debido a su posible toxicidad. Esto conlleva a un creciente interés por la búsqueda y empleo de antioxidantes naturales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de un material de envase activo formulado en base a extractos antioxidantes naturales y pectina en la conservación de un alimento graso. Los extractos fueron obtenidos a partir del fruto de chañar (*Geoffroea decorticans*) y del té verde (*Camellia sinensis*). El extracto metanólico de chañar se obtuvo a partir de la harina y se purificó por contacto con una resina Amberlite-XAD 7. El extracto de té verde se obtuvo por decocción. La capacidad antioxidante de los extractos fue determinada por el método del DPPH y comparada con la capacidad antioxidante de compuestos sintéticos como el BHT y el ácido ascórbico. Los porcentajes de inhibición obtenidos fueron: 93,81% y 94,08% para el extracto de chañar y de té verde, respectivamente, a concentraciones de 0,045 mg/ml. Estos resultados fueron similares a los obtenidos para el BHT a 0,052 mg/ml y el Ácido Ascórbico a 0,015 mg/ml. Las películas activas de pectina y AO se prepararon por el método de evaporación del solvente adicionando concentraciones definidas de los extractos (1,25 mg/g). Los resultados de captación del radical DPPH evidenciaron que las películas conservaron la capacidad antioxidante de los extractos libres. Finalmente, se contactaron las películas activas con aceite de girasol (Marca Campo Claro) libre de conservantes y se determinó el grado de oxidación del aceite mediante el índice de peróxido (IP, método de AOAC, 1995) a los 10, 20 y 30 días de almacenamiento. Los resultados mostraron un aumento del IP con el tiempo de almacenamiento, tanto en la muestra control (aceite sin envasar) como en las muestras en contacto con las películas activas. No obstante, estas últimas presentaron menor IP respecto de la muestra control. Al cabo de los 30 días de almacenamiento la película activa con extracto de té verde evidenció mayor conservación del aceite (IP= 6,02 mEq O₂/Kg de muestra), seguida por la película con extracto de chañar (IP= 9,24 mEq O₂/Kg de muestra) y finalmente la película con ácido ascórbico (IP= 9,38 mEq O₂/Kg de muestra). Mientras que la muestra control presentó un IP= 14,88 mEq O₂/Kg de muestra.

Estos resultados permitieron concluir que los envases activos formulados con compuestos antioxidantes naturales son efectivos en prolongar la vida útil de un aceite libre de conservantes.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: Pectina, Chañar, Té verde, DPPH, Índice de peróxidos.



La riboflavina (vitamina B2) reduce el deterioro de pimientos mínimamente procesados

DROBNY PN (1), PINTOS FM (1,2), DÍAZ ME (2,3), VICENTE AR (1,2), LEMOINE ML (1,2), RODONI LM (1,2)

- (1) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Calle 60 y 119, La Plata, CP. 1900, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.
- (3) Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, (EEA Mendoza INTA), San Martín 3853, Mayor Drummond, Luján de Cuyo, M5507 Mendoza, Argentina.

luisrodoni@gmail.com

La riboflavina (vitamina B2) generalmente se reconoce como un aditivo seguro (GRAS). Se utiliza en alimentos para fortificar ciertos productos con bajo contenido natural o compensar las posibles pérdidas de vitaminas durante la elaboración. En este trabajo, se estudió el efecto de tratamientos por inmersión en riboflavina, previos al almacenamiento, en el mantenimiento de la calidad de pimiento verde recién cortado (*Capsicum annum* L). Inicialmente se ensayó la eficacia de diferentes concentraciones de riboflavina (0, control; 1;10 y 100 $\mu\text{mol L}^{-1}$) para reducir el deterioro en los bastones de pimiento cortado (5 x 1 cm) almacenados en una condición de abuso térmico, 8 °C. El tratamiento de inmersión por 5 min en 100 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de riboflavina controló eficazmente el deterioro de los pimientos y, por lo tanto, fue seleccionado para una evaluación adicional en pimientos almacenados a 4 °C por 0, 6, 9 y 12 d. Los bastones de pimiento almacenados a 4 °C mostraron un deterioro limitado hasta el día 9. Posteriormente, la incidencia de pudriciones blandas aumentó notablemente en el control. Después de 12 d de almacenamiento, el 33% de los bastones control mostró síntomas de podredumbre, en comparación con solo el 6% de la fruta tratada con riboflavina. La severidad de las podredumbres también fue baja durante los primeros 9 d de almacenamiento en frío, sin diferencias entre tratamientos. En la última fecha de muestreo, aumentó dramáticamente en la fruta control con valores tres veces más altos que los encontrados en la fruta tratada con riboflavina. La inmersión en riboflavina previno el incremento de la pérdida de electrolitos y la respiración durante el almacenamiento. Los tratamientos con riboflavina conservaron las propiedades texturales al evitar la reducción en la dureza y rigidez del tejido así como también la pérdida de resistencia a la flexión. Antes del almacenamiento, los recuentos de bacterias aerobias mesófilas y mohos fueron 3,5 y 4,0 log UFC g⁻¹, respectivamente, sin cambios inmediatos debidos al tratamiento. Durante el almacenamiento, los recuentos microbianos en el pimiento control aumentaron rápidamente, alcanzando 7,3 y 8,5 log UFC g⁻¹ para bacterias y mohos, respectivamente, después de 12 d. Los bastones tratados después de 6 y 9 días de almacenamiento en frío presentaron niveles de mohos significativamente más bajos (~1 log) que el control. Además, se observaron recuentos más bajos para bacterias aeróbicas mesófilas (1,4 log) en los frutos tratados con riboflavina. Finalmente, la inmersión en riboflavina mejoró la retención de antioxidantes y compuestos fenólicos sin afectar el color, pérdida de peso, los azúcares, ni los ácidos orgánicos. En conjunto, los resultados muestran, por primera vez,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

que la riboflavina se puede utilizar como agente conservante poscosecha para prolongar la vida útil de las hortalizas recién cortadas.

Palabras Clave: poscosecha, natural, aditivo, podredumbre.



Impacto del tipo de envase sobre la calidad de brotes de rabanito

ORLACCHIO LM (1), OVIEDO M (1), PINTOS FM (1,2) DÍAZ ME (2,3), DROBNY PN (1), VICENTE AR(1,2),
RODONI LM (1,2), LEMOINE ML (1,2)

- (1) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.
- (3) Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, (EEA Mendoza INTA), Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina
lemoinemarialaura@gmail.com

Los brotes se obtienen de la germinación de semillas y su desarrollo generalmente en agua. Como alimento, es una nueva opción natural y saludable. La conservación de los brotes implica el descenso de la temperatura. Sin embargo, el tipo de envase influye significativamente en la calidad. En este trabajo, 20 g de brotes de rabanito (*Raphanus sativus*) fueron almacenados en cuatro tipos de envase diferentes: envases de cloruro de polivinilo o PVC recubiertas con film adherente de PVC (C) 11 diam x 4 cm; envases PVC con tapa bisagra PVC cerrados (PVC) 11 diam x 4 cm; film Cryovac PD-961 (PD-961) y PD-941 (PD-941) sellados de (10 x 20 cm). Los brotes se almacenaron por 9, 16 y 20 d a 5 °C. Se realizaron cuatro repeticiones por tiempo de muestreo y tipo de envase. Se analizó la pérdida de peso, composición de la atmósfera, respiración, color y se confeccionaron índices de cuatro niveles de off-flavor (IOF), crecimiento radicular (IR) y podredumbre blanda (IPB). Los brotes envasados en C presentaron 11 y 14% de pérdida de peso (PP) luego de 16 y 20d. Al final del almacenamiento en los brotes envasados en PVC y PD-961 la PP no superó el 1%, mientras que en los PV-941 rondó el 2,5%. Las presiones parciales de O₂ dentro de los envases PVC fueron de 14kPa luego de 9 y 14d, reduciéndose a 11kPa luego de 20d. Los envases PD-961 y PD-941 se equilibraron en 6 y 16kPa de O₂, respectivamente. Los brotes PVC acumularon 7kPa de CO₂ luego de 9 y 16d, llegando a 11kPa a los 20d. En los envases PD-961 y PD-941 el CO₂ se equilibró en 3,5 y 1kPa, respectivamente. La tasa respiratoria fue de 90mg CO₂ kg⁻¹h⁻¹ al inicio, mostrando una tendencia decreciente en los brotes C y PD-941, mientras que se mantuvo estable en los PVC y PD-961. Se observó decoloración solo hacia el final del almacenamiento en los brotes C, cuando el a* (verde) se incrementó de -7 a -4 en los brotes. Luego de 16d sólo se detectó incipiente mal olor en C y PVC, con IOF en torno a 1. Luego de 20d, el IOF fue de 1 y 3 para C y PVC, mientras que ambos films PD presentaron menor IOF, en torno a 2. Se observó crecimiento radicular en C luego de 16d, correspondiente a un IR de 2, que se incrementó a 3 luego de 20d. Dicho defecto no se observó en las demás condiciones salvo en PD-941 que presentó un incipiente IR de 1 luego de 20d. El IPB fue de 2,7 luego de 16d en C, sin evidenciarse dicho defecto a ese tiempo en las demás condiciones. Hacia el final del almacenamiento, el IPB fue entre 2-3 en C, PVC y PD-961, mientras que los brotes PD-941 no presentaron podredumbre blanda. El almacenamiento en atmósfera modificada otorgó beneficios en términos de la pérdida de peso, podredumbre blanda e inhibición del crecimiento radicular. El envase en PD-941, podría ser el más recomendado, porque además controló eficazmente la PB luego de 20d.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: verde, conservación, poscosecha, saludable, vegetales.



Obtención de películas a base de almidón con la incorporación de ácido cítrico como compuesto bioactivo

PERULERO C (1,2), SAWCZUK BALDO A (1), VIGNOLA MB (1), ANDREATTA AE (1), RASPO MA (1,2)

- (1) Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Francisco - CONICET, San Francisco, Córdoba, Argentina.
(2) Universidad Nacional de Villa María – Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas – CRES San Francisco, San Francisco, Córdoba, Argentina.
mraspo@sanfrancisco.utn.edu.ar

Se han realizado muchos estudios sobre el desarrollo de películas comestibles y biodegradables, que utilizan fuentes naturales (proteínas, lípidos y carbohidratos) como un medio para resolver problemas ambientales mediante la síntesis de materiales de embalaje amigables con el ambiente. Entre las fuentes naturales, el almidón se ha utilizado como fuente principal de películas biodegradables al ser incoloro, inodoro, no tóxico y comestible. Por otro lado, la amplia utilización de ácido cítrico en la industria como conservante y antioxidante natural, hace pensar que puede actuar como un excelente compuesto bioactivo para ser incorporado como compuesto bioactivo dentro de matrices poliméricas. El presente trabajo tiene como objeto evaluar la generación de películas a base de almidón como matriz polimérica, ácido cítrico como compuesto bioactivo, y glicerina como plastificante. Al principio de este trabajo, se pudo observar que un aumento en la cantidad de ácido cítrico no solo favorecía el desarrollo de la bioactividad de la película, sino que contribuía fuertemente a mejorar sustancialmente las propiedades mecánicas de la misma. Es por ello que se ha planteado un diseño de experimento en donde se prepararon diferentes mezclas de reacción, para las cuales fueron variándose las concentraciones de los reactivos: almidón entre un 5 y un 9%p/p; ácido cítrico entre un 1 y un 3%p/p, y glicerol fijo en un 1%p/p. Dichas reacciones fueron llevadas a cabo en una celda encamisada conectada a un baño termostático sometida a agitación durante 30 minutos a una temperatura de 80°C, para asegurar la gelatinización del almidón y permitir obtener una película de buena textura y homogeneidad. Dichas películas fueron obtenidas por “casting”, depositando 10 gramos de mezcla de reacción sobre un molde de silicona que permitió el fácil desmolde de las mismas, hasta evaporación total de los solventes (48 horas). Las películas obtenidas presentaron muy buena apariencia al tacto, buen brillo y un color blanquecino característico del almidón. En una primera instancia, se evaluó la capacidad antioxidante de las mismas a partir del ensayo de inhibición del radical DPPH, en donde quedó demostrado que un aumento en la cantidad de compuesto bioactivo implica un aumento en la capacidad antioxidante. En segunda instancia, se evaluó la capacidad antibacteriana de las películas frente a *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mediante el ensayo de difusión de disco. Se determinó que las películas presentan poder inhibitorio frente a todas las cepas evaluadas. En la actualidad, se está llevando a cabo los ensayos de transferencia de vapor de agua y la optimización de los resultados mediante Metodología de Superficie de Respuesta. Hasta el momento, los resultados hallados resultan prometedores para una futura aplicación de este desarrollo como envase protector de alimentos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: casting, glicerina, gelatinización, capacidad antibacteriana, capacidad antioxidante.



Evaluación por pérdida de peso de la aplicación de unrecubrimiento en huevos frescos de gallina

VRANIC ML (1) (2), KRÄMER CI (2), RÍOS RS (2), ROCHA GF (2) (3)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Luján, Luján, Buenos Aires, Argentina.
- (3) INEDES UNLu-CONICET. Luján Buenos Aires
mlvranic@gmail.com

Actualmente se están desarrollando recubrimientos de calidad alimentaria eficaces para controlar el deterioro microbiano. Nutricionalmente el huevo es uno de los alimentos más completos para el hombre, aunque existe un elevado riesgo de contraer salmonelosis tras el consumo de este producto contaminado. El objetivo del trabajo fue evaluar mediante la pérdida de peso durante el almacenamiento la aplicación de un recubrimiento acuoso sobre huevos frescos de gallina. Este recubrimiento podría utilizarse como vehículo de compuestos bioactivos y/o antimicrobianos. Se emplearon huevos puestos en el día, adquiridos en un proveedor de la zona (10 maples de 30 huevos blancos cada uno). Los huevos fueron trasladados a la planta piloto del INTA Castelar, limpiados en seco, distribuidos aleatoriamente en 7 maples (20 huevos por maple) y se conservaron en cámara a $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ hasta su procesamiento. Se prepararon soluciones de alginato de sodio (AlNa) y cloruro de calcio (Cl₂Ca), ambos reactivos de grado analítico, en agua destilada y a temperatura ambiente. El AlNa se agitó con un mezclador (600 rpm) hasta disolución completa y se le agregó glicerol (0,5% p/p), las soluciones se dejaron desgasificar hasta el día siguiente en la misma cámara. Las soluciones de Cl₂Ca se prepararon en el momento de su uso. Todos los huevos fueron inicialmente pesados. Para la aplicación de los tratamientos (T), los huevos fueron inmersos en dos baños sucesivamente durante 1 minuto: uno con Cl₂Ca y otro con AlNa. Las formulaciones evaluadas y el orden en que se aplicaron los tratamientos fue el siguiente: T1: Cl₂Ca 4% y AlNa 1.5%, T2: Cl₂Ca 4% y AlNa 3%, T3: AlNa 1.5% y Cl₂Ca 2%, T4: AlNa 1.5% y Cl₂Ca 4%, T5: AlNa 3% y Cl₂Ca 2% y T6: AlNa 3% y Cl₂Ca 4%. Para el control (C) se utilizaron 20 huevos que no fueron sometidos a ningún tratamiento. Los huevos fueron colocados en maples de plástico recubiertos con film cristal de grado alimenticio y almacenados en cámara a $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 6 semanas. Para cada huevo se evaluó el porcentaje de pérdida de peso como $(\text{peso inicial} - \text{peso final}) * 100 / \text{peso inicial}$. Los resultados obtenidos son expresados como la mediana/menos el desvío estándar por tratamiento: C: 4.05+1.29, T1: 4.38+1.30, T2: 4.38+1.30, T3: 3.78+1.10, T4: 3.97+1.42, T5: 4.28+1.77 y T6: 3.66+1.23. Se realizó un análisis de varianza considerándose una única fuente de variación con 7 niveles: los 6 tratamientos y el control. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (pvalor=0,3090). Para verificar el supuesto de normalidad (p valor del test de Shapiro Wilks=0.07) los datos debieron ser transformados por la potencia de box and cox ($\lambda = -0.70$), se verificó el supuesto de homogeneidad de varianzas (pvalor test de Fliher Killen = 0.9289). Como no se han encontrado evidencias de que el tratamiento con soluciones acuosas de alginato de sodio y gelificación en frío aumente la pérdida de peso de los huevos durante el almacenamiento, esterecubrimiento podría emplearse como vehículo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

de compuestos bioactivos antimicrobianos, en particular anti Salmonella.

Palabras Clave: inocuidad alimentaria, alginato de sodio, gelificación en frío.



Efecto de la aplicación de plasmas no térmicos sobre manzanas mínimamente procesadas antes y después del envasado con diferentes películas

DENOYA GI (1,2,3), FERNÁNDEZ MM (1,2), CAP M (1,2), CEJAS E (4), FINA BL(3,4), CHAMORROGARCÉS JC (4), SANTAMARÍA B (4), FERREYRA M (4), PREVOSTO L (3,4), VAUDAGNA SR (1,2,3)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Tecnología de Alimentos.
- (2) ICyTeSAS, UEDD INTA CONICET.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- (4) Grupo Descargas Eléctricas, Departamento Ing. Electromecánica, Facultad Regional Venado Tuerto (UTN).

denoya.gabriela@inta.gob.ar

Preservar frutas mínimamente procesadas representa un desafío tecnológico, ya que se debe mantener la frescura de las frutas enteras pese a que los procesos de deterioro se aceleran por el procesamiento. Entonces, se propone como una de las barreras de preservación, la tecnología de plasmas no térmicos (PNT). Aplicando energía eléctrica a un gas, se inducen reacciones que conducen a la formación de compuestos activos tales como radicales, fotones UV y partículas cargadas, que pueden contribuir a la preservación de estos productos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de PNT antes y después de envasar y utilizando dos tipos de envases con películas de (A) alta (6-14 cm³/m²/24hs- Cryovac-BB2620) y (B) baja (1536cm³/m²/24hs-Resinite) permeabilidad al oxígeno en la preservación de la calidad fisicoquímica y microbiológica de manzanas mínimamente procesadas durante 14 días a 4°C. Para ello, se cortaron manzanas cv. Granny Smith en rodajas y se sumergieron en 0,5% ácido ascórbico (aq.) 1 min para reducir el pardeamiento enzimático. Así, se envasaron muestras A y B control. Luego, los PNT fueron generados empleando una descarga de barrera dieléctrica en aire ambiente operada a 50 Hz y un voltaje pico de unos 35 kV, y se aplicaron durante 1 min en muestras antes y después de envasar con A y B. En las muestras se realizaron las siguientes determinaciones a 1, 7 y 14 días: parámetros cromáticos (sistema CIE-L*a*b*), fracturabilidad (linealización de la distancia de la curva de fuerza del test de punción con texturómetro), recuentos de aerobios mesófilos (RAM) y hongos y levaduras (HyL). Con respecto a los parámetros cromáticos, las muestras tratadas antes de envasar con A y B fueron las que presentaron valores menores de L* y en el caso de A, también tratadas antes de envasar, mayores valores de a* durante todo el almacenamiento, lo que evidenció una mayor evolución del pardeamiento enzimático en esas muestras, mientras que los demás tratamientos no mostraron diferencias significativas en ninguna de las instancias evaluadas. Encuanto a la fracturabilidad, que da una idea de crocantez, atributo deseable en manzanas, las muestras tratadas con PNT antes de envasar fueron las que presentaron los menores valores, mientras que el control y las tratadas después no presentaron diferencias significativas durante el almacenamiento. En cuanto a RAM y HyL, al día 1 no se observaron diferencias significativas entre las muestras tratadas y las muestras control mientras que al día 7, si bien todas las muestras aumentaron los recuentos, las muestras tratadas con PNT tanto antes como



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

después de envasar, tuvieron menores recuentos que los controles para los dos tipos de envasado y, a los 14 días, los recuentos aumentaron en todas las muestras sin observarse diferencias significativas entre ellas. En conclusión, con la aplicación de PNT se obtuvieron menores recuentos microbiológicos en las manzanas mínimamente procesadas con ambos envases hacia el día 7 y la aplicación de PNT después de envasar para ambos tipos de película fue la que logró preservar mejor las características fisicoquímicas de las muestras.

Agradecimientos: Esta investigación fue financiada por los proyectos INTA PDI153, UTN PID 8461.

Palabras Clave: preservación, fruta, color, textura, microbiología.



Moringa oleifera Leaf Powder as a natural alternative to preserve dried pork sausages (droëwors)

MUKUMBO F (4), ARNAUD E (2), HOFFMAN L (5), COLLIGNAN A (3), DESCALZO A (1), PROF MUCHENJE (5)
(IN MEMORIAM)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTeSAS)
UEDD INTA-CONICET.

(1) UMR-Qualisud CIRAD, France

(2) UMR-Qualisud Supagro Montpellier, France

(3) Rwanda Institute for Conservation Agriculture, Rwanda

(4) University of Queensland, Australia

(5) University of Fort Hare, South Africa

descalzo.adriana@inta.gob.ar

Droëwors are salted and dried ready-to-eat sausages traditionally produced and consumed in South Africa with increasing availability in International markets. They are prepared with a high fat content, ranging from 20.1% to 35.6%. For this reason, they are highly oxidizable and the inclusion of natural antioxidants from Moringa oleifera Leaf Powder (MLP) is a natural alternative to other synthetic antioxidants. We added different quantities of MLP to the preparation, 0 (control), 0.5%, 1% and 2%, together with spices and salt during the preparation (figure 1). Thereafter, sausages were dried at 30 °C and 40% relative humidity for 72 h (figure 2) and left up to 7 days at room temperature conditions. Results were analysed with XLSTAT 2022. During drying, TBARS was measured in order to establish the kinetic of oxidation of the samples containing different amounts of the antioxidant MLP. It was clear that MLP inhibited the onset of oxidations in all treatments. The antioxidant activity was also measured at the beginning and at the end of the experimental period, by means of α - and γ - tocopherol, β -carotene and ferric reducing antioxidant power (FRAP). The loss of antioxidants was estimated by the slope of the linear regression between days as k ($\Delta C/\Delta T$). The value of k differed between treatments and antioxidants. The loss was higher for the control samples and was lower for the 2% samples, showing the protective activity of MLP against the oxidative damage. But the addition of MLP to the sausages, changed drastically the colour of the products. For that reason, the minimal quantity of MLP necessary to inhibit 75% of the lipid oxidation (ID75) was calculated. This concentration followed a cubic equation: % inhibition = $218,9 * MLP\% + 197,5 * MLP\%^2 + 52,9 * MLP\%^3$. Using 0.75% MLP it was possible an inhibition of around 75% (ID75). This research demonstrates the potential of Moringa oleifera Leaf Powder (MLP) as a natural additive to inhibit the rate and extent of lipid oxidation in unfermented pork sausages (droëwors) with no nitrites/nitrates added.

Key words: Moringa oleifera, droëwors, antioxidants, tocopherols, TBARS.



Matrices electrohiladas de gelatina activadas con antocianinas con capacidad antioxidante y de sensor cambios de pH

PÉREZ LA (1), DI GIORGIO L (1), MUSSO YS (1), SALGADO PR (1), MAURI NA (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET-UNLP-CIC), La Plata, Argentina.

inglupemo@gmail.com

El electrospinning es un método novedoso utilizado recientemente a nivel industrial que permite la formación de nanofibras poliméricas continuas, pudiendo generar una membrana altamente porosa, con propiedades afines a múltiples aplicaciones. Diversos estudios reportan sobre electrohilado de polímeros naturales pero existe menos información sobre electrohilado de proteínas y la utilización de los materiales resultantes en el desarrollo de envases activos e inteligentes para la industria alimentaria. Por tal razón, el objetivo de este trabajo fue obtener estructuras nanofibriladas de gelatina activadas con extractos de antocianinas de repollo (m1) y remolacha (m2) con propiedades antioxidantes y con capacidad de sensor pH. Para este fin se prepararon los extractos de antocianinas en solución acética (30%). Se les realizó una validación de la capacidad antioxidante y una prueba de cambio de color con pH, observándose virajes a pH 5.00, 6.05, 7.63, 9.40, y 12.36 para m1 y a pH 8.22, 11.55 y 12.60 para m2. Por otro lado, se estudiaron los efectos en la concentración de la gelatina al 15, 20, 25 y 30% diluida en solución de ácido acético al 30%, las diluciones fueron procesadas por electrospinning y se analizó el efecto de las variables del equipo sobre la morfología del electrohilado. Las imágenes de los materiales resultantes analizadas por SEM mostraron la formación de nanofibras a partir de 20% en adelante (80 nm aproximadamente) y formación de estructuras del tipo collar de perlas para 15 y 20%, por lo tanto se seleccionó la concentración de 25% como control al ser la película más uniforme. Del mismo modo pero utilizando los extractos de antocianinas como solvente se procesó la gelatina 25% para la formación de las matrices electrohiladas activadas con las antocianinas presentes en cada extracto. Los materiales resultantes presentaron actividad antioxidante evaluada por el método de ABTS, y capacidad de sensor cambios de pH al ponerlo en contacto con vapores de hidróxido de amonio, que se visualizaron a través del cambio de coloración de la película al amarillo. No fue posible sensor el pH con líquidos dada la gran hidrofiliidad y solubilidad de las películas en agua, verificada en ensayos de solubilidad y a través de la medida de ángulo de contacto al depositar una gota de agua o de aceite sobre el material. Al momento se está completando la caracterización de los materiales y se prevé evaluarlos usando a las matrices electrohiladas como recubrimientos depositados sobre otro material. De acuerdo a los resultados obtenidos, se comprobó la capacidad antioxidante de ambas matrices por lo que se podría considerar este material para el posible desarrollo de envases activos que contribuyan a retrasar el estrés oxidativo de los alimentos. Por otro lado, el cambio de color de las matrices permitiría el desarrollo de sellos indicadores de cambio de pH.

Palabras clave: Nanofibras proteicas, Sensor de pH, Electrohilado, Gelatina, Antocianinas.



Determinación de actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos de frutas tropicales del nordeste Argentino (NEA)

KUPERVASER MG (1), TRAFFANO-SCHIFFO MV (2), FLORES SK (3, 4), SOSA CA (1)

- (1) Grupo de Investigación en Biotecnología y Alimentos (BIOTEC), Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Resistencia, Resistencia, Chaco, Argentina.
- (2) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino, IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET, Corrientes, Argentina.
- (3) Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Departamento de Industrias, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (4) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

sflores@di.fcen.uba.ar

Los residuos vegetales de la industrialización han cobrado interés debido a que pueden presentar compuestos antioxidantes y antimicrobianos. En el presente trabajo se estudió el contenido de polifenoles totales (PT) (método Folin-Ciocalteu), la capacidad antioxidante (CA) (método DPPH) y el efecto antimicrobiano frente a las levaduras *Zygosaccharomyces parvii* (DMic031766), *Zygosaccharomyces bailii* (ATCC MYA4549) y a la bacteria *Listeria innocua* (CIP80.11), de extractos de cáscara (c) y pulpa (p) de frutas tropicales de la región del NEA: mango criollo (MC); mango Keitt (MK); guayaba criolla (GC); papaya criolla (PC) y papaya Formosa (PF). Tanto p y c fueron secadas por convección de aire (12 h, 45 oC), molidas y almacenadas (-18 oC). Las muestras fueron suspendidas en agua destilada para la extracción de PT asistida por baño de ultrasonido (30 min, 40 oC). Posteriormente, los extractos se concentraron por liofilización. La actividad antimicrobiana se analizó mediante ensayos de difusión en agar (halos de inhibición), utilizando una suspensión de microorganismos de $\sim 1.6 \times 10^6$ UFC/mL. El contenido de PT (mg ácido gálico/g extracto) estuvo entre 27.3 ± 0.4 para MCc y GCc, y 1.1 ± 0.3 para MCp. Los cultivares de papaya y la variedad MK, no tuvieron diferencias significativas ($p < 0.01$) entre p y c, siendo el valor medio 5.6 ± 1.1 para PC, 8.7 ± 1.8 para PF y 3.8 ± 1.6 para MK. MCp no difirió de PCc y MK. La GCp (13 ± 1) fue similar a PFp (9.3 ± 1.6). En cuanto a la CA (mg Trolox/g extracto), se obtuvo un rango entre 8.2 ± 0.2 (PCp y PCc) y 2.1 ± 0.1 (GCp). Partes (c y p) de PC, PF (6 ± 1) y MK (3.4 ± 0.3), no presentaron diferencias significativas ($p < 0.01$). MCp fue análogo a PC (c y p) y PFc. GCc (3.7 ± 0.8) fue similar a las partes de MK, MCc y GCp. Los extractos inhibieron en mayor medida a *L. innocua*: MCp (11.5 mm) y MCc (13 mm); PCp y PCc (12 mm); MKp (11 mm); MKc (18 mm); y PFp (12 mm). Se evidenció una menor respuesta para *Z. parvii*: MCp (9.5 mm) y MCc (12 mm) y *Z. bailii*: MCp (10 mm) y MCc (10 mm); MKp (10 mm); y GCc (12 mm). GC presentó la menor actividad antimicrobiana. Se puede concluir que, en general, la cantidad de PT no se correlacionó con la CA, como es el caso MCc con valor máximo de PT pero una CA reducida (55% por debajo de PC).

Contrariamente, MCp mostró el valor más bajo de PT, a la vez que una de las mayores CA. Además, MCp y MCc presentaron efecto inhibitorio para los tres microorganismos ensayados. MKc presentó la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

máxima inhibición contra *L. innocua*, una alta CA pero bajo PT. La cantidad de PT de las variedades criollas del NEA, fue comparable a las comerciales (MK y PF) estando, además, disponibles en grandes cantidades. Por lo tanto, se prevé un agregado de valor de las frutas y un uso promisorio de sus extractos con capacidad antioxidante y/o antimicrobiana para la conservación de alimentos.

Palabras clave: extractos de frutas, actividad antioxidante, actividad antimicrobiana, preservación de alimentos, variedades autóctonas.



Aplicación por inmersión de glicina betaína para retrasar la senescencia de brócoli mínimamente procesado

DARRE M (1), BERNARDI I (2), TORRADO I (2), CONCELLÓN A (1), ZARO MJ (1)

- (1) CIDCA (CIC-CONICET-UNLP) 47 y 116. La Plata, Bs. As. Argentina.
(2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. 60 y 119. La Plata, Bs As. Argentina.
mariajosezaro16@hotmail.com

El brócoli es un vegetal de reconocidas propiedades culinarias y nutricionales. Sin embargo, su vida útil se ve reducida por el avance de la senescencia durante el almacenamiento, la cual suele evidenciarse por el amarillamiento y deshidratación de las inflorescencias. La glicina- betaína (GB; N,N,N-trimetilglicina) es una amina cuaternaria derivada del aminoácido glicina, con un papel crucial en el ajuste osmótico de los organismos, y ha sido empleada como un tratamiento complementario a la refrigeración para extender la vida poscosecha de ciertos productos frescos como champiñones, cerezas, zucchini, entre otros. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad y seleccionar la dosis más apropiada de GB, para retrasar la senescencia de brócoli mínimamente procesado durante el almacenamiento refrigerado. Para ello, inflorescencias de brócoli recién cosechadas se sanitizaron con hipoclorito de sodio y se dividieron en cuatro lotes. Cada inflorescencia se separó cuidadosamente en flores individuales, las cuales fueron tratadas por inmersión durante 10 minutos en la solución correspondiente: C (control con agua destilada), GB 5 (5 mM), GB 10 (10 mM) y GB 20 (20 mM). Finalmente se dejaron secar al aire y se almacenaron a 4 °C en bandejas conteniendo aproximadamente 180 gr de producto y se cubrieron con film PVC perforado. Luego de 10, 17 y 23 d se retiraron de refrigeración y se evaluó la apariencia (observación visual), pérdida de peso (% respecto del peso inicial), amarillamiento (L^* y Hue, colorímetro) y contenido de clorofila (espectrofotométricamente). Si bien no se registraron marcadas diferencias visuales entre las inflorescencias tratadas y el control, se halló que GB 10 redujo un 10% la pérdida de peso al final del almacenamiento respecto de C y GB 5, y un 16% respecto de GB 20 que resultó el tratamiento con mayor nivel de deshidratación final. A su vez, GB 10 redujo significativamente la pérdida de color verde respecto del C, mostrando mayor valor de Hue durante todo el período de almacenamiento. Por su parte GB 5, presentó a partir de los 17 días mayor grado de amarillamiento respecto de los restantes tratamientos. En este caso la presencia de un color más claro en las inflorescencias fue evidenciada por un menor valor de Hue y mayor luminosidad L^* . Esta observación se correlacionó con los niveles de clorofila hallados en cada caso, siendo GB 10 el tratamiento que conservó el mayor contenido de pigmentos a lo largo de todo el tiempo de almacenamiento. Los resultados obtenidos indican que la aptitud del tratamiento con GB para retrasar la senescencia de brócoli mínimamente procesado depende en gran medida de la concentración empleada. En este sentido GB 10 resultó efectivo para retrasar la pérdida de peso y mantener el color verde y el contenido de clorofila de brócoli respecto del C, y será empleada en futuros ensayos para determinar los mecanismos bioquímicos involucrados en esta respuesta frente al avance de la senescencia.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras Clave: Brassica oleracea var. Italica, solutos compatibles, poscosecha, calidad.



Efecto del sistema de envasado en la formación de metamioglobina y oxidación lipídica de carne de potro Pura Raza Gallega

MUNEKATA PES (1), PURRIÑOS L (1), PAZOS A (2), BERMÚDEZ R (1), ECHEGARAY N (1), DOMÍNGUEZ R (1), TEIXEIRA A (3), PATEIRO M (1), CAMPAGNOL PCB (4), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
 - (2) Instituto Tecnología de Alimentos, INTA, Buenos Aires, Argentina.
 - (3) Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança - Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.
 - (4) Department of Food Science and Technology (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
- paulosichetti@ceteca.net

La producción y consumo de carne de equinos vienen creciendo en los últimos años. Asimismo, son pocas las razas utilizadas comercialmente y los sistemas de envase más adecuados para extender la vida útil de su carne no son completamente conocidos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos sistemas de envase en la formación de la metamioglobina y de productos de la oxidación lipídica de la carne de caballos de la raza autóctona Pura Raza Gallega (España) durante 21 días a 4 °C. Filetes del músculo Longissimus thoracis et lumborum fueron envasados a vacío y en atmósfera modificada (80% O₂ + 20% CO₂) y almacenados a 4 °C por hasta 21 días. El contenido de metamioglobina y la oxidación lipídica fueron evaluados a lo largo del tiempo de almacenamiento. Los datos fueron analizados por el Análisis de Variancia (ANOVA) con el modelo Linear Generalizado (tipo de envase y tiempo de almacenamiento como factores fijos y las replicaciones como factores aleatorios). El test de Duncan fue aplicado para determinar las diferencias entre las medias de los mínimos cuadrados ($P < 0,05$). La acumulación de metamioglobina fue más grande ($P < 0,05$) en las muestras envasadas en atmosfera modificada (18,17; 39,00; 58,18 y 57,53% para los días 0, 7, 14 y 21, respectivamente) de lo que en las muestras envasadas a vacío (18,17-19,86% durante todo el almacenamiento). Un efecto parecido fue observado con relación a la oxidación lipídica. Las muestras envasadas en atmosfera modifica (0,14; 2,02; 8,67 y 11,48 mg MDA/kg muestra para los días 0, 7, 14 y 21, respectivamente) presentaron valores significativamente más altos ($P < 0,05$) que los observados en las muestras envasadas a vacío (máximo 0,25 mg MDA/kg muestra). El uso del envase a vacío permitió reducir la formación de metamioglobina y de productos de la oxidación lipídica. Por lo tanto, se recomienda el uso del envase a vacío para el almacenamiento de la carne de caballo raza Pura Raza Gallega a 4 °C durante 21 días.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la GAIN (Axencia Galega de Innovación) por su apoyo en esta publicación (número de subvención: IN607A2019/01). Los autores son miembros de la Red HealthyMeat, con apoyo de CYTED (ref. 119RT0568). Paulo E. S. Munezata agradece por la beca postdoctoral del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN, España) programa "Juan de la Cierva" (IJC2020-



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

043358-I).

Palabras Clave: Carne de caballo, oxidación lipídica, mioglobina, vida útil.



Efecto del sistema de envasado en la estabilidad oxidativa de carne de Cabra Gallega

MUNEKATA PES (1), PURRIÑOS L (1), SANTOS EM (2), BERMÚDEZ R (1), ECHEGARAY N (1),
DOMÍNGUEZ R (1), TEIXEIRA A (3), PATEIRO M (1), CAMPAGNOL PCB (4), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
 - (2) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Hidalgo, México.
 - (3) Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança - Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal.
 - (4) Department of Food Science and Technology (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
- paulosichetti@ceteca.net

La producción de carne a partir de razas nativas es una de las actividades que permite promover la sostenibilidad en el sector cárnico debido a la preservación biodiversidad, ser una fuente de renta para pequeños productores y aumentar la seguridad alimentaria. Sin embargo, seleccionar un sistema de envase adecuado para la preservación de la carne durante su almacenamiento es fundamental para su comercialización. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del tiempo de almacenamiento y el sistema de envasado en la formación de metamioglobina y oxidación lipídica de carne de Cabra Gallega. Los filetes del musculo Longissimus thoracis et lumborum fueron envasados a vacío o en atmosfera modificada (80% O₂ + 20% CO₂) y almacenados en cámara fría a 4 °C por hasta 14 días. Las muestras fueron evaluadas cuanto al contenido de metamioglobina y productos de oxidación lipídica en los días 0, 7 y 14. Los datos fueron analizados por el Análisis de Variancia (ANOVA) con el modelo Linear Generalizado (tipo de envase y tiempo de almacenamiento como factores fijos y las replicaciones como factores aleatorios). Fue aplicado el test de Duncan para determinar las diferencias entre las medias de los mínimos cuadrados ($P < 0,05$). El envasado a vacío inhibió la formación de metamioglobina con relación al sistema de atmósfera modificada ($P < 0,05$). Este efecto fue observado después de 7 (22,68 y 31,48% para vacío y atmósfera modificada, respetivamente) y 14 días (23,35 y 38,07% para vacío y atmósfera modificada, respetivamente) de almacenamiento. Sin embargo, en los dos sistemas de envase se observó un acumulo de metamioglobina con el avance del tiempo de almacenamiento. La formación de productos de la oxidación lipídica también incrementó en razón del aumento del tiempo de almacenamiento. Valores significativamente menores ($P < 0,05$) fueron obtenidos en las muestras envasadas a vacío (0,13 mg MDA/kg) con relación a las muestras en atmósfera modificada (0,23 mg MDA/kg) después de 14 días de almacenamiento. Los menores contenidos de metamioglobina y TBARS permiten indicar el sistema de envasado a vacío es más adecuado para la preservación de carne de cordero de la raza Cabra Gallega durante el almacenamiento refrigerado.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la GAIN (Axencia Galega de Innovación) por su apoyo en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

esta publicación (número de subvención: IN607A2019/01). Los autores agradecen al INIA por su apoyo en esta publicación (ref. RTA2017-00081-C04). Los autores son miembros de la Red HealthyMeat, con apoyo de CYTED (ref. 119RT0568). Paulo E. S. Munekata agradece por la beca post-doctoral del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN, España) programa "Juande la Cierva" (IJC2020-043358-I).

Palabras Clave: Cabra Gallega, oxidación lipídica, metamioglobina, envasado, shelf life.



Influencia del momento de aplicación de Hidracida Maleica sobre el rendimiento y calidad poscosecha en el cultivo de papa

MAGLIOTTI M (1,2), FASCIGLIONE G (1), CEROLI P (1,3), LAGOS G (3), CRESPO L (2), GARCÍA E (2),
SANTINI M (2)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) LambWeston Alimentos Modernos, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
micamagliotti@gmail.com

El cultivo de papa en la provincia de Buenos Aires, Argentina, es estacional y su demanda por la industria procesadora es constante a lo largo del año, por esto es necesaria su conservación en frío. El inicio de la brotación compromete la calidad y el almacenamiento de los tubérculos. La Hidracida Maleica (HM) es un inhibidor de la brotación y único antibrotante aplicado durante el cultivo. Su efectividad y fitotoxicidad dependen del momento y las condiciones de aplicación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del momento de aplicación de HM sobre el rendimiento, la longitud, el porcentaje de brotación, el contenido de sólidos de los tubérculos y la aptitud para freír de los bastones a cosecha, luego de 60 días y a término del almacenamiento. El ensayo se llevó a cabo en 3 lotes de papa, variedad Innovator, aplicandolas mejores prácticas de manejo para obtener alto rendimiento. Se organizaron parcelas tratadas con HM y testigos sin tratar, siguiendo un diseño en bloques aleatorizados. Para determinar momento de aplicación se consideraron la fecha de plantación (cultivo en inicio de senescencia, con al menos 85% de los tubérculos mayores a 25mm), las condiciones meteorológicas (temperatura <25°C, humedad >75%) y suelo húmedo. La dosis aplicada fue de 4.32l/ha de HM. La HM se aplicó en el LoteA en senescencia a los 111 dds, 25°C; LoteB en inicio de senescencia a 107 dds con 22°C; y LoteC 101 dds y 21°C. A cosecha se midieron el rendimiento total y neto (tn/ha), la calidad (largo promedio, peso específico, color de fritura de los bastones) y la presencia de brotes. A los 60 días de almacenamiento se evaluó la presencia de brotes y la calidad de procesamiento. El rendimiento total y neto/ha, el tamaño, el color de fritura y la presencia de brotes a cosecha no fueron afectados significativamente por el uso de HM en los 3 lotes evaluados. El contenido de sólidos fue mayor en los Lotes A y C con HM que en el testigo. A los 60 días postcosecha, en 2 de los 3 lotes evaluados no se observaron brotes en la papa tratada con HM, mientras que si se detectaron brotes en los testigos sin tratar. Al finalizar el almacenamiento, los lotes tratados presentaron brotes cortos (<5mm), mientras que los testigos tuvieron mayor porcentaje de brotes largos (>7mm). En cuanto a la calidad de procesamiento, en las papas tratadas se observaron mejor color de fritura y ausencia de defectos. Esto confirma que la HM aplicada en el momento y condiciones apropiadas presenta un efecto positivo en la calidad, permitiendo extender la dormancia de los tubérculos, sin afectar el rendimiento de los mismos. En conclusión, el momento de aplicación de la HM es cuando el cultivo presenta 85% de los tubérculos mayores a 25mm, follaje verde y las flores caídas. Para que la HM sea absorbida y traslocada, se debe aplicar con una temperatura menor a 25°C



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

y sin estrés hídrico. Se recomienda la aplicación de HM en papa para retrasar la brotación y prolongar su almacenamiento con buena calidad.

Palabras Clave: papa almacenada, brotes, rendimiento, calidad.



Efecto del pretratamiento con microondas sobre la calidad física y la capacidad antioxidante de snacks de zanahoria obtenidos con secado convencional

KVAPIL F (1), ITURRIAGA B (1)

(1) Centro de Investigación en Biofísica Aplicada y Alimentos (CIBAAL-UNSE-CONICET).
Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero G4206CP, Argentina.
florykvapil@hotmail.com

El consumo de snacks es cada vez más importante debido a la necesidad de incorporar alimentos de manera rápida y práctica. Además, hay una tendencia a una alimentación más saludable por lo que la obtención de snacks a base de vegetales es muy estudiada actualmente. En este sentido, se están investigando pretratamientos al secado convectivo tradicional para obtener vegetales deshidratados con buenas características texturales y nutritivas. Así, el uso de microondas acorta notablemente el tiempo de secado y se obtienen productos crocantes, con mayor volumen y con posibles mejoras nutricionales. El objetivo de este trabajo fue aplicar microondas previo al secado convencional para obtener snacks de zanahoria y comparar el efecto de esta nueva tecnología sobre los parámetros físicos y la capacidad antioxidante (CA) de los mismos. Zanahorias frescas (*Daucus carota* subsp *sativus*), se lavaron, pelaron y luego se cortaron en ángulo de 45° aproximadamente. Parte de las muestras se colocaron en un microondas doméstico a potencia máxima (700 W) durante 2 minutos. Posteriormente, tanto muestras frescas como pretratadas, fueron sometidas a secado convectivo con temperatura de 60 y 80°C hasta obtener peso constante y se denominaron SC60, SC80, MOSC60 y MOSC80, respectivamente. Para determinar el encogimiento, el espesor y el diámetro (ancho y largo) fue medido con un calibre digital. Luego, se calculó el encogimiento en ambas dimensiones como la relación entre la medición del producto antes y después del secado. Además, se midió la fuerza de fractura con una prueba de flexión de tres puntos en texturómetro TA-XT Plus. Las muestras deshidratadas se colocaron en el soporte y la barra atravesó las mismas a una velocidad de 10 mm/s hasta provocar la fractura, la cual se evalúa como la fuerza necesaria (g fuerza) para quebrar la muestra, siendo inversamente proporcional a la crocancia del alimento. La CA fue medida como parámetro nutricional a través del método DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl). Para ello, 0,6 mL de extracto previamente preparado se mezcló con 2,4 mL de DPPH y se mantuvo durante 30 minutos. Se midió la absorbancia a 517 nm y se expresó la CA como $\mu\text{mol Trolox equivalente/ g tejido seco}$. Los resultados mostraron que la aplicación de microondas redujo considerablemente el encogimiento en el espesor así como en diámetro (largo y ancho) aunque no hubo diferencias significativas de este parámetro con las temperaturas empleadas. La fuerza de fractura se redujo a la mitad del valor obtenido con SC cuando se aplicó MOSC60 (639g). La disminución fue mayor en MOSC80 (412 g). La CA de las muestras frescas fue $1,57 \pm 0,03$ ($\mu\text{mol TE/ g tejido seco}$) mientras que al recibir el secado, este valor disminuyó significativamente sin encontrarse diferencias entre los tratamientos aplicados. Entonces, la utilización de microondas previo al secado aumentó la crocancia y el efecto de aireado contrarrestó el encogimiento del alimento, siendo este uno de los principales inconvenientes del



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

secado convencional. Además, la CA no se redujo significativamente cuando se aplicó microondas con respecto al SC lo que representaría una tecnología atractiva para obtener snacks vegetales.

Palabras Clave: secado, vegetales, encogimiento, textura, compuestos antioxidantes.



Extracto de hojas de *Salvia microphylla* como sustituto de ácido ascórbico para la preservación de puré de manzana

MELCHIOR MS (1), SORTINO SI (1,2), GUI SOLIS AP (1, 2, 3)

- (1) Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (FAA-UNCPBA), Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Grupo Calidad y Agregado de Valor a Alimentos (CAVA), Centro Regional de Estudios Sistémicos de Cadenas Agroalimentarias (CRESCA). UNCPBA.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
andreag@azul.faa.unicen.edu.ar

En la actualidad, los consumidores han incorporado alimentos listos para consumir a su dieta debido al menor tiempo disponible para su elaboración. Asimismo, se buscan alimentos con elevado aporte nutricional y, preferentemente, con aditivos naturales. Las frutas se caracterizan por su alto contenido de agua, vitaminas, fibra y oligoelementos. La manzana, en especial, es la fruta que más se vende en el mundo, y se puede consumir tanto fresca como procesada (purés, jugos, etc.). El puré de manzana se comercializa con el agregado de ácido ascórbico como único aditivo con la función de proporcionarle capacidad antioxidante. Por su parte, la *Salvia* es una planta aromática de fácil cultivo, con amplias propiedades benéficas para la salud, es antiinflamatoria, antioxidante y antimicrobiana. En el presente trabajo se evaluó el efecto del agregado de un extracto alcohólico de *Salvia microphylla* a un puré de manzana -*Malus domestica* Var. Fuji- como sustituto del ácido ascórbico (AAsc). Las manzanas se obtuvieron en un comercio local, las hojas de *Salvia microphylla* fueron cosechadas en el Jardín Botánico y los análisis se realizaron en el laboratorio del Área Química de la Facultad de Agronomía (FAA-UNCPBA), ubicada en Azul provincia de Buenos Aires. El extracto se preparó cubriendo las hojas secas con alcohol etílico 95%v/v en una relación 1:10 y se lo sonicó durante 1 h. Cabe mencionar que, en trabajos previos, se evaluó el extracto de *Salvia*, demostrando ser un producto natural con elevada actividad antioxidante y antimicrobiana. Las muestras de manzana fueron lavadas, peladas, trituradas individualmente y divididas en dos grupos: al primer grupo se le adicionó 10 mL del extracto alcohólico y al segundo 20 mg AAsc cada 100 g de puré, respectivamente. Los ensayos se realizaron por triplicado a las 0 (H0), 8 (H8), 24 (H24) y 36 (H36) horas y se analizó mediante modelos lineales generales (Infostat 2020p). Las variables analizadas fueron: Fenoles totales (FT), Capacidad antioxidante por DPPH (CAD) y FRAP (CAF), acidez titulable (AT) y recuento de Hongos y Levaduras (HyL). Los resultados obtenidos indican que para las variables FT y CAF, MT superan significativamente a MC en 63% y 44%, respectivamente. Para ambos tratamientos, en AT, CAD y HyL no presentan diferencias significativas. A partir de estos resultados se puede indicar que el extracto de *Salvia microphylla* resulta una buena alternativa natural como reemplazo de aditivos químicos como es el AAsc ya que mantiene la calidad del alimento.

Las autoras del trabajo agradecen a la Dra. Karina Nesprias, Directora del Proyecto de investigación acreditado en el que se enmarca el desarrollo del trabajo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Palabras clave: Calidad, aditivo químico, extracto natural, Malusdomestica.



Aplicación de la tecnología de irradiación gamma para garantizarla inocuidad y preservar la calidad de arándanos cv Emerald

RODRIGUEZ, A. (1,2,3), FERNANDEZ M. (1,2), CAP M. (1,2), PESQUERO N. (1,2), CINGOLANI C. (4), LIRES C. (4), ROCHA V. (1,2), GALEANO S. (1,2), PANNUNZIO, A. (5) Y VAUDAGNA, S. (1,2,3)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Tecnología de Alimentos. <https://inta.gob.ar/ita>, Buenos Aires, Argentina

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTA CONICET, vaudagna.sergio@inta.gob.ar, Buenos Aires, Argentina

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), info@conicet.gov.ar

(4) Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), <https://www.argentina.gob.ar/cnea>, Buenos Aires, Argentina

(5) Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires, Argentina
rodriguezracca.anabel@inta.gob.ar

Los arándanos usualmente son comercializados sin ningún tipo de lavado para no afectar la integridad del fruto, por lo que son susceptibles a la contaminación con microorganismos patógenos y alteradores. La aplicación de irradiación gamma permitiría garantizar la inocuidad de los arándanos frescos, sin alterar su calidad. El objetivo del presente trabajo fue determinar la dosis de irradiación gamma capaz de lograr una reducción (5 log) de los recuentos de STEC O157:H7 y Salmonella spp inoculados en arándanos frescos. También, se evaluó la efectividad del tratamiento durante el almacenamiento refrigerado (1, 7, 14 y 21 días, 4 ± 1 °C). Se estableció una curva dosis respuesta para determinar el valor D10 de cada microorganismo patógeno (0,2 KGy, 0,4 KGy, 0,6 KGy, 0,8 KGy y 1 KGy) y así definir la dosis mínima que garantice la inocuidad del producto. Luego, se calculó la dosis máxima de irradiación (dosis mínima afectada por un factor de 1,5, debido a la dispersión volumétrica de dosis en la aplicación industrial) y se analizó la calidad del producto (análisis de parámetros fisicoquímicos y actividad de la polifenoloxidasas). Los valores D10 obtenidos para STEC O157:H7 y Salmonella spp fueron $0,25\pm 0,02$ KGy y $0,28\pm 0,01$ KGy, respectivamente. La dosis mínima se calculó en base al D10 mayor por las reducciones logarítmicas objetivo ($D10 \times 5$ log), dando como resultado una dosis de 1,4 KGy. Para su validación, muestras de arándanos frescos inoculadas con STEC O157:H7 y Salmonella spp fueron sometidas a esa dosis y se observó que la inactivación de los microorganismos no presentó un comportamiento lineal con respecto a la dosis de irradiación, observándose, en ambos casos, una reducción de 3 log. Con respecto a la dosis máxima ($1,4 \text{ KGy} \times 1,5 = 2,1 \text{ KGy}$), los resultados mostraron que el contenido de humedad, sólidos solubles, pH y propiedades ópticas no fueron afectados. Sin embargo, se observó una disminución significativa de la acidez titulable y las propiedades mecánicas en las muestras irradiadas. En lo que respecta a la polifenoloxidasas, se observó un incremento significativo de su actividad luego del tratamiento. Durante el almacenamiento, el contenido de humedad, sólidos solubles y propiedades ópticas de las muestras irradiadas y sin irradiar se mantuvieron estables. Las muestras irradiadas presentaron un incremento significativo de la acidez y



una disminución significativa del pH solo al día 7. Con respecto a las propiedades mecánicas, al día 21, las muestras irradiadas y sin irradiar presentaron una disminución significativa en la firmeza y solo en las muestras sin irradiar se observó un aumento significativo de la elasticidad de la piel. La enzima polifenoloxidasa presentó un incremento significativo de su actividad, tanto en muestras irradiadas como sin irradiar hasta el día 14. A partir de los resultados obtenidos, se concluye que para garantizar la inocuidad de los arándanos se requiere una dosis de irradiación gamma mayor a 1,4 KGy, pero que debería ser menor a 2,1 KGy para prevenir un impacto negativo sobre las propiedades mecánicas y actividad enzimática de los arándanos frescos.

Palabras Clave: STEC O157, Salmonella, parámetros fisicoquímicos.



Obtención de espumas de PLA para el desarrollo de un biomaterial con potencial uso en envasado activo de alimentos

FABA S (1), ROJAS A (1), TORRES A (1), RIVERA P (2), ROMERO J (1), GALOTTO MJ (1)

- (1) Centro de Innovación en Envases y Embalajes (LABEN), Depto. Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.
(2) Laboratorio de Procesos de Separación por Membranas (LABPROSEM), Depto. Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile. Santiago, Chile.
simon.riverosf@usach.cl

Los compuestos derivados de aceites esenciales (EOs) son ampliamente utilizados en el desarrollo de materiales de envasado activo. Sin embargo, la mayoría de estas sustancias son altamente volátiles (alta presión de vapor), afectando negativamente a su estabilidad química y por consecuencia presentan altas tasas de liberación al interior del envase, lo que genera una desventaja en la mantención de su actividad biológica. Una nueva alternativa para abordar el problema de la alta volatilización de estos compuestos es la utilización de Tecnología de Cocrystalización. La cocrystalización es una forma novedosa de convertir un compuesto líquido en una forma sólida en condiciones ambientales, mediante la asociación de un compuesto a la estructura de un cocrystal a través el uso de un coformador. Para la formación de cocrystalales, las técnicas basadas en dióxido de carbono supercrítico (CO₂sc) son las más promisorias debido a sus propiedades de transferencia de masa y su carácter "verde". A pesar de la falta de información sobre el papel de una matriz polimérica en la formación y estabilización de cocrystalales, algunos trabajos han demostrado que la formación efectiva de cocrystalales depende de minimizar las interacciones entre el polímero y los componentes de cocrystalales para favorecer las interacciones entre los componentes de cocrystalales. Este problema podría abordarse cambiando la estructura del polímero a una que limite la interacción entre el polímero y los componentes del cocrystal. En este contexto, las zonas libres de polímero de las espumas (poros), podrían usarse como reactores para la formación de cocrystalales dentro de un polímero durante el proceso de cocrystalización supercrítica. Por lo anteriormente planteado, es que esta investigación se centra en estudiar la cocrystalización supercrítica de compuestos activos altamente volátiles en espumas de poli ácido láctico (PLA) de celdas cerradas para el desarrollo de un material activo con potencial uso en envasado de alimentos, sin embargo, se presentarán los resultados preliminares de las espumas obtenidas utilizando dióxido de carbono en estado supercrítico (CO₂sc). Se obtuvieron películas de PLA virgen (PLAv) y con concentraciones de organoarcilla comercial (Cloisite 30B) PLA/C30B (1.0, 2.0 y 3.0 % (p/p)) utilizando una extrusora de doble tornillo. Luego, para la obtención de espumas, las películas se introdujeron en una celda de alta presión de 100 mL y se cargaron con CO₂sc bajo condiciones constantes de presión (25 MPa) y temperatura (130 °C), durante 30 min. Se caracterizaron las muestras mediante sus propiedades estructurales (SEM, FTIR) y térmicas (DSC /TGA). Las espumas evidenciaron una estructura celular cerrada y uniforme, sin embargo las espumas de PLA/3%C30B presentaron tamaños de poro menores y paredes celulares gruesas. Se observó una resistencia térmica de las muestras de biocompositos a mayores concentraciones de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

organoarcilla. Las espumas de PLA obtenidas por espumación supercrítica son una opción sostenible para sustituir al PS expandido no biodegradable y son una opción prometedora para ser utilizadas en aplicaciones como liberación controlada en envasado activo de alimentos.

Palabras Clave: Espumas, CO₂ supercrítico, biocompósito de PLA.



Influencia del momento de pelado y de la condición de envasado sobre la calidad de nuez de pecán [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch]

GOROSTIAGUE JI (1,2), VICENTE AR (1,2), ORTIZ CM (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 119, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). CCT La Plata. Calle 8 N° 1467, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

cristianmortiz@agro.unlp.edu.ar

La nuez de pecán es un producto que en la actualidad reviste gran importancia en los mercados interno y externo de frutos secos. Su consumo ha aumentado marcadamente en la última década, siendo la nuez pelada el formato más elegido por los consumidores por gran facilidad y oportunidad de consumo respecto al producto con cáscara. Esta situación requiere pensar en estrategias que permitan mantener la calidad de las semillas sin cáscara. Para un producto con una cosecha marcadamente estacional y que se desea abastecer todo el año, el desafío radica en retrasar el oscurecimiento superficial y el enranciamiento, ambos fenómenos de naturaleza oxidativa. El objetivo de este trabajo fue elucidar el efecto del momento del pelado y condición de envasado de nuez de pecán almacenada. Para ello se cosecharon nueces de pecán de las variedades Pawnee y Stuart, se lavaron con agua clorada y posteriormente se secaron 24 horas a temperatura ambiente. Nueces sin pelar se separaron como control (almacenado con cáscara), y el resto fueron peladas y se subdividieron en dos lotes: i) almacenadas en bolsas de polietileno con aire; o ii) almacenadas en bolsas al vacío. Luego de 0, 45, 90 y 130 días de almacenamiento a 20 °C se evaluó la calidad de las semillas a partir del color superficial (medido de manera instrumental con colorímetro y según escala visual DFA USDA), la acidez titulable, las sustancias reactivas al ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS), contenido de compuestos fenólicos totales (Folin-Ciocalteu) y el nivel de compuestos orgánicos volátiles totales (TVOCs). En ambas variedades las nueces almacenadas con cáscara presentaron la mejor condición en términos de mantenimiento de la calidad en el almacenamiento. Por su parte, las nueces almacenadas ya peladas mostraron un progresivo oscurecimiento superficial, una pérdida de compuestos fenólicos, un incremento en la acidez y en la emisión de TVOCs en función del tiempo. Contrariamente a lo informado en otros frutos secos, el nivel de TBARS no mostró correlación con el envejecimiento. El almacenamiento en vacío logró mejoras significativas respecto al almacenamiento en aire, pero cuando la duración fue de 90 o 130 días. Los resultados permiten concluir que: i) en el caso que se comercialicen nueces peladas es recomendable realizar el almacenamiento primario de la materia prima con cáscara y efectuar la operación de pelado en función de la demanda inmediatamente antes del envasado, independientemente que el producto se almacene en aire o al vacío, y ii) el envasado en condiciones de vacío para retrasar el deterioro de color superficial y de la fase grasa y la pérdida de antioxidantes se justifica sólo en casos que el periodo entre envasado y consumo supere los 45 días tanto para la variedad Stuart como para Pawnee. Estas recomendaciones tecnológicas resultan de interés para



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

productores y distribuidores de nuezde pecan pelada.

Agradecemos a las fuentes de financiamiento proyecto A11/A323 de la UNLP y PICT 2019-3082 otorgado por la Agencia I+D+i.

Palabras clave: nuez de pecán, poscosecha, calidad.



Uso de un detector de compuestos orgánicos volátiles para la determinación rápida de calidad de nuez de pecán

GOROSTIAGUE JI (1,2), VICENTE AR (1,2), ORTIZ CM (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). CCT La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

cristianmortiz@agro.unlp.edu.ar

Si bien las nueces poseen una elevada capacidad de almacenamiento, su distribución con la mayor calidad no es una tarea simple. Esto obedece a dos tendencias que tornan a la comercialización cada vez más desafiante y compleja: por un lado, los mercados distantes de la zona primaria de producción, y por otra parte la venta del producto ya pelado, situación que lo hace más conveniente respecto de su uso pero a su vez mucho más perdedero que su contraparte con cáscara. Las principales causas de deterioro poscosecha de nuez son el oscurecimiento superficial y el enranciamiento. El manejo actual del producto cosechado es muy simple y sin herramientas de control de calidad durante la distribución. A nivel de laboratorio la determinación de la calidad de nueces aún hoy implica recurrir a métodos químicos por vía húmeda en muchos casos empíricos y que requieren la extracción del aceite y el uso de solventes orgánicos en muchos casos cuestionados (ej. hexano, tolueno). A su vez estas metodologías suelen ser laboriosas y requerir tiempos que resultan difíciles de adaptar a sistemas de monitoreo y control a nivel comercial. El objetivo de este trabajo fue evaluar el empleo de un detector de compuestos orgánicos volátiles totales (TVOCs) como indicador indirecto de rancidez en nuez de pecán. Se empleó un detector de gases (Blatn, BR-smart- 128S) que permite medir concentración de gases confinados de interés en calidad de nueces, los TVOCs. Para ello, en un mismo cultivo se cosecharon nueces de las variedades Pawnee y Stuart durante las temporadas 2021 y 2022. En ambos casos se llevaron al laboratorio y se secaron a 4-8% de humedad. Las nueces del 2021 fueron peladas y envasadas por variedad en bolsas conteniendo aire que luego se almacenaron a 20 °C durante 1 año para generar nueces rancias (NR). Las de la temporada 2022 (nueces nuevas, NN) fueron peladas e inmediatamente utilizadas. Posteriormente se realizaron mezclas de NN y NR para lograr muestras con 0, 50 o 100% de nueces rancias para cada variedad. Se cuantificaron los TVOCs y posteriormente se evaluó la aceptación sensorial del olor realizada por un panel de consumidores (n=80). Los valores de TVOCs para NN fueron de 17,9 y 18,5 $\mu\text{g g}^{-1}$ en Pawnee y Stuart respectivamente. Por su parte la emisión de TVOCs en las muestras con 100% de NR fue de 109,9 y 100,5 $\mu\text{g g}^{-1}$ en Pawnee y Stuart. Finalmente, las mezclas de 50% NN y 50% NR presentaron una producción de TVOCs intermedia. Los valores de TVOCs medidos mostraron una elevada correlación positiva con los resultados de la evaluación sensorial en ambas variedades ensayadas (R^2 0,990 en Pawnee y R^2 0,992 en Stuart). En conclusión, los sensores de TVOCs son una herramienta muy eficaz y de bajo costo aún no difundida para estimar en forma rápida la rancidez de nuez de pecán durante la distribución.

Agradecemos a las fuentes de financiamiento proyecto A11/A323 de la UNLP y PICT 2019-3082



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

otorgado por la Agencia I+D+i, y al establecimiento “La Pecana” de la familia Pieroni, viveristas y productores de nuez de pecan de Abasto, La Plata.

Palabras clave: *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch, poscosecha, calidad, rancidez.



Efecto de la miel (*Apis Mellífera*) sobre las propiedades antioxidantes y la biodegradación de películas a base de almidón

FERNÁNDEZ NL (1)(2), YAMUL DK (3), NAVARRO AS (2)(4)

- (1) Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS), Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CIC-CONICET), La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Departamento de Tecnología y Calidad de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Del Centro (UNICEN), PROANVET, CONICET, Buenos Aires, Argentina
- (4) Departamento de Ingeniería de la Producción, Facultad de Ingeniería (UNLP), La Plata, Argentina.

nancyfernandez735@gmail.com

La miel de *Apis Mellífera* posee alto contenido de antioxidantes y propiedades antimicrobianas que la tornan apta para la formulación de envases activos para alimentos. Asimismo, constituye un ingrediente natural que, por sus propiedades fisicoquímicas, puede utilizarse como plastificante en las películas. El objetivo fue formular películas biodegradables a base de almidón de mandioca y sustituir el glicerol plastificante por miel para mejorar las propiedades antioxidantes y biodegradables de las películas. Se formularon matrices con 4% de almidón de mandioca, 1,5% de glicerol y agua destilada; se sustituyeron 0, 25, 75 y 100% de glicerol por miel en relación al total de plastificante incorporado a la matriz, se secaron a 37°C durante 24h y conservaron en ambiente controlado a 52,9% de humedad relativa. Las películas obtenidas fueron caracterizadas a través de su espesor, el contenido de compuestos fenólicos totales y el de flavonoides, la capacidad antioxidante (métodos ABTS+ y DPPH•), la estabilidad por inmersión durante 14 días en medios ácido, neutro y básico y la biodegradación en compost orgánico durante 100 días. Se obtuvieron películas uniformes y sin defectos, a todas las concentraciones de miel, con un espesor promedio de $97,9 \pm 7,2$ μm . Al aumentar el contenido de miel, los valores de los compuestos fenólicos totales se incrementaron ($27,68 \pm 0,43$ a $66,49 \pm 3,09$ mg ácido gálico/100g), al igual que los de flavonoides ($88,47 \pm 7,31$ a $971,14 \pm 13,16$ mg quercetina/100g). La actividad antioxidante de las películas medida por ABTS+ también mostró el mismo comportamiento con el incremento de miel, dando valores desde $2,81 \pm 0,05$ hasta $3,87 \pm 0,05$ μM Trolox/100g para las muestras sólo con glicerol y con mayor contenido de miel, respectivamente. En cambio, los valores hallados por el método del radical DPPH• no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los diferentes contenidos de miel. Por lo tanto, el método ABTS fue más efectivo para detectar las modificaciones en la actividad antioxidante de las películas debido al agregado de miel. Respecto a la inmersión de las películas en diferentes medios, en todas las muestras con y sin miel se observó una mayor estabilidad en medio ácido y neutro, a diferencia del medio alcalino donde al día 14 se registró crecimiento de moho y reducción en el diámetro de las muestras ensayadas. Finalmente, el ensayo de biodegradación mostró que después de 40 días todas las muestras con miel presentaban una degradación aproximada de 50%, mientras que la que contenía 100% de glicerol alrededor de un 20%.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

Al día 100 todas las muestras presentaron en general el mismo grado de degradación, mostrando un estado final similar para todas las formulaciones. Los resultados indican que la sustitución de miel por glicerol en la elaboración de una película promueve propiedades estructurales, de biodegradación y funcionales relevantes para su uso en alimentos.

Agradecimiento: A CONICET por el financiamiento (PIP 0760-2017).

Palabras Clave: Compuestos bioactivos, Plastificantes, Envases.



Propiedades mecánicas y de barrera al vapor de agua de películas compuestas adicionadas con miel abejas nativas y mellíferas

CASTRO JS (1), FERNÁNDEZ NL (1), BERTOLA NC (3), ROMERO CA (1), OSUNA MB (1,2)

- (1) Universidad Nacional del Chaco Austral - Comandante Fernández 755 – CP3700 - Tel:(54) 0364-4420137 - Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA); (CONICET - UNCAUS). Comandante Fernández 755 – CP3700 - Tel:(54) 0364-4420137 - Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (3) CIDCA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata CONICET, 47 y 116 1900 La Plata, Provincia Buenos Aires, Argentina
jesilcas29@gmail.com

La adición de plastificantes a las películas biodegradables mejora las propiedades mecánicas, pero podría afectar las propiedades de barrera al vapor de agua. Es por esto que en el presente estudio se planteó comparar y evaluar el efecto de la adición de diferentes plastificantes (miel de abejas de Apis Mellífera (miel-AM), miel de abejas sin aguijón (miel-ANSA) o una combinación de miel de ANSA con glicerol) sobre las propiedades mecánicas y la permeabilidad al vapor de agua (WVP) de las películas compuestas (PC) de proteína aislada de suero de quesería (WPI) y pectina de alto metoxilo (PEC). Las PC se elaboraron mediante el método de coacervación compleja. Las dos soluciones madres, WPI (8%) y PEC (2,8%), se mezclaron en una proporción 1:1 con respecto al peso de cada polímero y se ajustó el pH a 3. La miel-ANSA o miel-AM, fueron adicionadas a la solución formadora de película (SFP) en diferentes concentraciones (60%, 80% y 100%, p/p polímero total) y para añadir la combinación miel-ANSA + glicerol (0–100%, 25–75%, 50–50%, 75–25%, 100–0%), se estableció que el peso total de estas combinaciones debía ser el 60% con respecto al peso total de los polímeros de las SFP. El esfuerzo a la rotura y el módulo elástico de las PC descendieron significativamente ($p < 0,05$) a medida que aumentó la concentración de miel adicionada. Las películas con miel-ANSA dieron mayores módulos elásticos que las con miel-AM, generando películas más rígidas. Al agregar glicerol junto a la miel-ANSA produjo PC más elásticas. La elongación a la rotura de las formulaciones con miel-ANSA fue menor a la de las PC con miel-AM y la adición de glicerol, a partir del 50% produjo un aumento significativo ($p < 0,05$) de la elongación, mejorando las PC con miel-ANSA. Películas de pectina plastificadas con miel-ANSA, películas de quitosano incorporadas con miel y películas de WPI plastificadas con miel presentaron resultados similares, dando baja resistencia a la rotura y mayor elasticidad al agregar junto a la miel otro plastificante como el glicerol. La adición de miel-AM o de glicerol generó películas más permeables que la miel-ANSA y se pudo observar que al aumentar la concentración de miel-AM o glicerol, aumentó significativamente ($p < 0,05$) la WVP, siendo la PC con 100% de miel-AM, la más permeable. Estos resultados fueron similares a los obtenidos por en películas de WPI plastificadas con miel-AM o glicerol. En películas de WPI plastificadas con glicerol también observaron un aumento en la WVP al aumentar la concentración de glicerol. Se puede concluir que las PC de WPI+PEC con miel-ANSA fueron más rígidas y menos permeables que las con miel-AM, sin embargo, el agregado de glicerol produjo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

una mejora de las propiedades mecánicas siendo la óptima combinación para adicionar como plastificante a las PC de WPI+PEC, la de 50% miel-ANSA con 50% de glicerol.

Palabras claves: películas biodegradables, plastificantes, flexibilidad, rigidez, permeabilidad al vapor de agua.



Propiedades bioactivas del cerumen de abejas sin aguijón y su incorporación a películas biodegradables

GARCÍA ANJ (1), FLORES PAVICHEVICH ED (1), BERTOLA N (2), ROMERO CA (1), OSUNA MB (1,3)

- (1) Universidad Nacional del Chaco Austral, Comandante Fernández 775, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (2) CIDCA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata CONICET, 47 y 116 1900 La Plata, Provincia Buenos Aires, Argentina.
- (3) Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA), (CONICET-UNCAUS), Comandante Fernández 775, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
mariano@uncaus.edu.ar

Las películas comestibles están adquiriendo gran importancia como alternativa de empaque de alimentos por su carácter biodegradable, conjuntamente con la ventaja del agregado de aditivos que pueden mejorar su calidad, así como también la transferencia de compuestos bioactivos hacia los alimentos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la actividad antioxidante y el contenido de fenoles totales (CFT) de muestras de cerumen de abejas nativas sin aguijón (ANSA) con el fin de caracterizarlo e incorporarlo en películas comestibles de proteína aislada de suero de quesería (WPI). Para caracterizar el cerumen, se utilizó un extracto metanólico (EMC), para ello se realizó una mezcla con hexano y metanol, la cual se agitó, decantó, filtró y desechó la fase disuelta en hexano, para eliminar las ceras e impurezas y la fase disuelta en metanol se evaporó bajo atmósfera de nitrógeno (N₂) con baño termostático a 37°C, por último, se liofilizó y conservó bajo refrigeración. Las soluciones formadoras de películas fueron preparadas con 8% (p/p) de WPI, con 40% (p/p WPI) de glicerol como plastificante y el agregado de diferentes concentraciones, 0 y 40% (p/p WPI) de extracto etanólico de cerumen (EEC). La actividad antirradicalaria (ABTS• y DPPH•) y el CFT (método de Folin-Ciocalteu) del EMC al 0,5% p/v en dimetilsulfóxido y de las películas formuladas, se realizaron utilizando un espectrofotómetro UV-Visible. Se determinó que la actividad antirradicalaria encontrada en el cerumen fue de $23,21 \pm 1,18 \mu\text{MTx} / \text{g}$ cerumen, la inhibición fue de $8,87 \pm 2,74 \%$ y el CFT fue de $50,6 \text{ meq AG} / \text{g}$ cerumen. Los valores hallados fueron más elevados que los publicados en cerumen de ANSA de Argentina y la India. Por otro lado, las películas adicionadas (40% EEC) mostraron un incremento de actividad antirradicalaria de $207,89 \pm 8,90 \mu\text{MTx} / 100 \text{ g}$ película, de $1,92 \pm 1,31 \%$ a $15,02 \pm 4,18 \%$ en el porcentaje de inhibición, mientras que el CFT ascendió a $83,49 \pm 1,44 \text{ mgAG} / 100 \text{ g}$ película respecto de la película de control (0% EEC). Estos resultados mostraron valores superiores a lo hallado en películas de proteína con extracto de propóleo. Los resultados obtenidos muestran que es factible la aplicación del cerumen de ANSA como agregado a películas biodegradables sustituyendo el uso de antioxidantes sintéticos y promoviendo la utilización de subproductos de la colmena de abejas nativas.

Palabras Clave: actividad antirradicalaria, polifenoles, ecopelículas, lactosuero, antioxidante natural.



Influencia del portainjerto en la calidad y comportamiento poscosecha de tomate del cinturón hortícola platense bajo sistema de hidroponía

DARRÉ M (1), ZEBALLOS F (2), CONCELLÓN A (1), VALERGA L (3)

- (1) CIDCA (CIC-CONICET-UNLP). La Plata, Bs. As., Argentina
(2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata, Bs. As., Argentina
(3) INTA EEA La Consulta-CONICET. La Consulta, Mendoza, Argentina.

magalidarre@gmail.com

z-franco@hotmail.com

analia.concellon@gmail.com

valerga.lucia@inta.gob.ar

Se recomienda el consumo de hortalizas frescas como factor clave de una dieta saludable, siendo el tomate un ejemplo de ello. La calidad de los mismos es influenciada en gran medida por las condiciones de cultivo (precosecha). Actualmente se emplea la injertación y cultivo en hidroponía para mejorar aspectos productivos y agronómicos. Varios trabajos evalúan estos aspectos, pero unos pocos se centran en la influencia sobre los parámetros de calidad poscosecha del fruto. Nuestro objetivo fue evaluar la influencia de 6 portainjertos sobre la calidad y comportamiento poscosecha de frutos de tomate cultivados en hidroponía en el cinturón hortícola platense. Se cosecharon tomates en estado rojo cv. Elpida (Enza Zaden) provenientes de 6 combinaciones Elpida-portainjerto (EP) y de la planta testigo (sin injertar). Los portainjertos interespecíficos de tomate que se estudiaron son variedades comerciales de las semilleras BASF (EP1-Enholder, EP2-Enpower, EP3-Encatcher), Seminis (EP4-Idealfort), De Ruiter Seeds (EP5-Vitalfort), y Rijk Zwaan (EP6-Emperador). Una vez en el laboratorio, los frutos se sanitizaron, dejaron secar, se acondicionaron de a 10 unidades (por triplicado) en cajas de cartón perforadas y almacenaron hasta 26 días a 15 °C. Se evaluó el color (L^* y a^* , colorímetro), acidez (% ácido cítrico, titulación ácido-base), sólidos solubles totales (SS, refractómetro), pH, pérdida de peso (PP, % respecto del peso inicial) y susceptibilidad al ataque por hongos y severidad (aspecto visual). Los frutos presentaron un color rojizo al momento de cosecha que se intensificó luego del almacenamiento mostrando el avance de la maduración. Aquellos provenientes de plantas testigo presentaron el color menos intenso al momento de cosecha y fueron los que más se oscurecieron posteriormente, menor valor de L^* y mayor a^* , seguidos por los de la combinación EP5-Vitalfort y EP6-Emperador. Los valores de SS y pH de todos los frutos fueron cercanos a un valor de 4 al momento de cosecha y prácticamente no se vieron afectados por el almacenamiento, lo cual se encuentra dentro del rango estipulado para un aroma y sabor óptimo en tomate. La acidez de los frutos al momento de cosecha fue de aproximadamente 1% y al final del almacenamiento del orden del 0,4%. Dicha disminución de acidez fue de 68% para los frutos de plantas testigo, y 70-73% para EP2-4-Idealfort y EP5-Vitalfort, respectivamente, lo cual podría relacionarse con una mayor velocidad de madurez para estos frutos, observado también en su cambio de color. La PP alcanzó valores relativamente bajos, siendo los frutos de EP5-Vitalfort los que obtuvieron los valores más bajos (3%) y los de EP6-Emperador los más altos (4,4%). Respecto a la susceptibilidad del ataque por hongos, los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

tomates provenientes de la combinación EP4-Idealfort fueron los más susceptibles, 23% de los frutos fueron atacados con un 70% de severidad (superficie afectada). Mientras que, los de EP5-Vitalfort y EP6-Emperador fueron los más resistentes, 3-5% de frutos afectados con un 30% de severidad. En conclusión, estas diferencias nos dan indicios de que las tecnologías de precosecha además de modificar aspectos productivos de las plantas pueden afectar significativamente la calidad y vida útil de los frutos de tomate.

Palabras Clave: *Solanum lycopersicum*, tecnologías precosecha, almacenamiento.



Impacto de la restricción radical sobre la calidad nutricional en repollitos de bruselas y su modificación en la poscosecha

LOZANO MIGLIOLI J (1,3); FASCIGLIONE G (2), GERGOFF GROZEFF G (4)

(1) Comisión de Investigaciones Científicas. Facultad de Ciencias Agrarias, UNMP, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Mar del Plata, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(4) Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata, Fac. Cs. Agrs. y Forestales, UNLP, (1900), La Plata, Argentina.

lozanomiglio@gmail.com

En los últimos años ha incrementado el interés por la calidad de los alimentos. En este sentido, analizar la composición de los vegetales, así como su variación en la poscosecha, nos permite caracterizarlos tanto nutricional como sensorialmente. Por otra parte, dicho perfil podría ser modificado en respuesta a algún estrés radical en etapas tempranas del cultivo. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la restricción radical impuesta por la celda de propagación y del tiempo poscosecha sobre la calidad nutricional y sensorial en repollitos de Bruselas. Para esto, se realizó un ensayo con un diseño completamente aleatorizado donde se sembraron bandejas de 50, 128 y 200 celdas (55,70; 17,37 y 13,90 cm³ celda⁻¹). Las plántulas fueron trasplantadas a un campo de productor, con un manejo promedio para el sudeste bonaerense, y en la cosecha de tomaron muestras de repollitos. Con cada muestra, se realizaron 2 submuestras; una fue congelada el día de la cosecha (día 0) y la otra fue embalada en bandejas comerciales para ser conservada 15 días en heladera. Luego, se obtuvo el polvo denitrógeno de ambas y se procedió a la determinación de ácidos orgánicos (HPLC), fenoles totales (Folin Ciocalteu) y capacidad antioxidante por DPPH. Los ácidos dominantes a la cosecha fueron el quínico y el málico con 55 y el 34 % del total. Se encontró que el contenido de ácidos orgánicos disminuyó significativamente entre la cosecha y los 15 días posteriores. La reducción fue de 81,2; 52,3; 54,3 y 25,6 % para cítrico, quínico, málico y ascórbico, respectivamente. El contenido de fenoles totales y la capacidad antioxidante también disminuyeron significativamente a los 15 días de la cosecha (un 21,83 y un 6,15 %, respectivamente). Por otro lado, al aumentar la restricción radical en la celda de propagación, la acidez total (expresado como la suma de ácido quínico, málico y cítrico) al momento de cosecha fue significativamente mayor. Asimismo, la capacidad antioxidante y el contenido de fenoles se incrementaron significativamente al aumentar el estrés asociado a la bandeja multicelda. El contenido de ácido ascórbico a los 15 días poscosecha fue significativamente menor para las plantas con menor estrés radical en la bandeja. La relación quínico/málico aumento de 5,8 a la cosecha a 6,3 a los 15 días poscosecha. La utilización de bandejas con mayor número de celdas genera un estrés radical temprano en el ciclo de cultivo que dispara la síntesis de ácidos orgánicos y conduce a un aumento posterior de la calidad nutricional del producto de cosecha al generar repollitos con mayor contenido de fenoles y compuestos con capacidad antioxidante. Sin embargo, el tiempo poscosecha



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

en la bandeja con atmósfera modificada reduce el contenido de ácidos orgánicos y la proporción relativa de los mismos, así como el contenido de fenoles y la capacidad antioxidante de los repollitos de bruselas, afectando su calidad nutricional y sensorial.

Palabras Clave: Calidad, repollito de Bruselas, poscosecha, estrés radical.



Conservas saludables de topinambur en vinagre

MAIDANA S (1,2), DIEZ S (1,2), LENZI G (2), BIDIUK J (2), FORMIA P (2), AMARO M (1), SALVATORI D(1,2),
FRANCESCHINIS L (1,2)

(1) PROBIEN (CONICET- Universidad Nacional del Comahue). Buenos Aires 1400, Neuquén. Argentina.

(2) Universidad Nacional del Comahue, 25 de Mayo 131, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

Los tubérculos de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) se definen como un alimento funcional ya que almacenan fructanos, principalmente inulina. En el cultivo de topinambur biotipo alargado y piel blanca, hasta un 30% del rendimiento total está constituido por tubérculos de tamaño muy pequeño (5-10 g) sin valor hortícola. Con el objetivo de plantear nuevos productos para el aprovechamiento de su valor nutricional, se evaluó el efecto sobre la calidad fisicoquímica de conservas de topinambur en vinagre, con o sin azúcar. Las conservas se obtuvieron por pasteurización (100°C, 20 min) de los tubérculos enteros con especias (pimienta negra, laurel) y vinagre. Se estudiaron tres factores con dos niveles cada uno; tipo de vinagre: alcohol (A) y manzana (M); aplicación de pretratamiento: escaldado (E) y control (C); adición de sacarosa: 2% (S) o sin azúcar (O). Se midieron los polifenoles totales por el método de Folin Ciocalteu (topinambur y vinagres) y se determinó el contenido de azúcares simples (glucosa, fructosa) e inulina de los tubérculos por HPLC-IR. Luego de diez días de elaboradas las conservas, se evaluaron el pH y los sólidos solubles refractométricos (en tubérculos y líquido de cobertura). Además, se determinó el color de la epidermis (E) y de la pulpa de los tubérculos (P) mediante fotolorimetría (espacio CIELab), y se calculó el índice de pardeamiento (IB). Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) y un análisis de la varianza multifactor. La conservación del topinambur en vinagre fue necesaria para disminuir el pH del tubérculo fresco ($6,58 \pm 0,02$) a valores entre $3,37 \pm 0,01$ (AEO) y $3,75 \pm 0,01$ (MCO), para asegurar la inocuidad al momento de su consumo. Las conservas con sacarosa, presentaron en los tubérculos (14°Bx) un contenido levemente mayor de sólidos solubles en comparación con los sistemas sin sacarosa $12,2 \pm 0,8^\circ\text{Bx}$ (AEO) y $12,57 \pm 0,12^\circ\text{Bx}$ (MEO). Los tubérculos conservados presentaron una disminución muy marcada con respecto a su estado en fresco ($26,0 \pm 0,5^\circ\text{Bx}$), pero esto se atribuye a que son los fructooligosacáridos e inulina ($21,6 \pm 1,6$ g/100g) los que contribuyen mayoritariamente al índice refractométrico, siendo muy bajo el contenido de azúcares libres en el topinambur fresco (glucosa: 3,23g/100g y fructosa: 1,92 g/100g). En cuanto al color, el pretratamiento de escaldado, contrariamente a lo esperado, produjo disminución de L^* en epidermis y provocó los mayores valores de IB en la pulpa. El ACP explicó el 74,4% de la variabilidad total del sistema, todas las conservas con escaldado previo se agruparon cercanas en el mismo cuadrante, las mismas se relacionaron al oscurecimiento de epidermis y pulpa, mientras que la adición de sacarosa tuvo efectos diferentes según el vinagre utilizado. Considerando que la utilización de M constituye un aporte de polifenoles ($20,99 \pm 0,18$ mg AGE/100g) y que la adición de sacarosa contribuyó a la conservación del color de los tubérculos, las conservas MCS presentaron los mejores atributos de calidad. Los resultados indican que fue posible darles valor comercial a los tubérculos de pequeño tamaño, y formular una versión saludable de conservas en vinagre sin sal añadida y baja concentración de azúcar, promoviendo el consumo de esta hortaliza funcional



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

subutilizada.

Palabras claves: Helianthus tuberosus L., conservas, calidad, inulina.



Efecto de la adición de cerumen o su extracto sobre las propiedades fisicoquímicas de películas comestibles a base de proteína

BERG ADV (1), FLORES PAVICHEVICH ED (1), BERTOLA, NC (2), ROMERO CA (1), OSUNA MB (1,3)

- (1) Universidad Nacional del Chaco Austral, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (2) CIDCA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata CONICET, La Plata, Provincia Buenos Aires, Argentina.
- (3) Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA), (CONICET-UNCAUS), Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.

mariano@uncaus.edu.ar

Las películas comestibles son una alternativa prometedora para el envasado de alimentos. Sin embargo, los polímeros naturales, formadores de películas, como las proteínas o polisacáridos, son hidrofílicos y presentan propiedades deficientes de barrera contra el agua. La adición de cera u otras sustancias hidrofóbicas podrían disminuir la permeabilidad al agua de los polímeros naturales. El cerumen de abejas nativas sin aguijón (ANSA), es una mezcla principalmente de ceras y resinas. El objetivo del trabajo fue comparar y mejorar las propiedades fisicoquímicas (humedad, permeabilidad al vapor de agua - WVP y solubilidad) de películas simples (PS) y compuestas (PC) de proteína aislada de suero de quesería (WPI) mediante la adición de distintas concentraciones de cerumen o su extracto etanólico (EEC) procedente de ANSA (*Tetragonisca fiebrigi*) del Chaco. Las PS se prepararon mediante una solución formadora de película (SFP) a base de WPI (8 g/100 g SFP). Las PC se elaboraron mediante el método de coacervación compleja, y para la solución madre se utilizaron, por un lado, WPI en un 8% y por otro, pectina de alto metoxilo (PEC) en un 2,85%. Estas soluciones se mezclaron obteniendo una proporción 1:1 respecto al peso de cada polímero. En ambos casos se utilizó glicerol como plastificante. Luego se agregaron a las SFP simples y compuestas cerumen o EEC en las concentraciones (0%, 20% y 40%, g/100g polímero total). Para lograr la óptima mezcla y estabilidad de las emulsiones, se utilizó una mezcla de emulsionantes SPAN60 y Tween 80 para lograr un HLB (Hydrophilic-Lypophilic Balance) de 12. Los resultados de humedad de las PS y PC mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) solo en las PS con cerumen, incrementando dicha propiedad. Estos resultados fueron similares a los hallados para películas de gelatina (Bodini et al., 2013), donde la adición de extracto etanólico de propóleo no provocó variaciones en el contenido de humedad de las películas en comparación con los controles. La solubilidad de las películas obtenidas mostró un descenso significativo ante el agregado de cerumen o EEC, siendo las PC con 40% de cerumen o su extracto, las de menor solubilidad. Películas a base de proteínas con el agregado de cera de palma mostraron el mismo comportamiento respecto de esta propiedad (Nurul, Ismail-fitry, Mohamed, Abedin, & Hanani, 2020). La WVP descendió significativamente en las PC con 20 y 40% de EEC, mientras que las PS de WPI no mostraron cambios significativos por la adición de cerumen o su extracto. El descenso de la WVP por la adición de cerumen en películas comestibles se asemeja a los resultados obtenidos por la adición de cera de abeja en PS (Haq, Hasnain, Jafri, Akbar, & Khan, 2016), y en PC (Cortés-Rodríguez, Villegas-Yépez, Gil González, Rodríguez, & Ortega- Toro, 2020). A partir de lo mencionado se puede concluir que altas



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

concentraciones del extracto de cerumen mejoraron las propiedades fisicoquímicas de las películas compuestas a base de WPI y pectina. Obteniendo así, películas con cualidades más prometedoras en lo que refiere recubrimientos comestibles destinados a la conservación de alimentos.

Palabras Claves: WPI, pectina, films biodegradables, subproducto de la colmena, propiedades de barrera al agua.



Efecto del método de conservación sobre la calidad del topinambur

DIEZ S (1,2), BIDIUK J (1), LENZI G (1), BAJDA L (2), VULLIQUOD M (1,2) SALVATORI D (1,2),
FRANCESCHINIS L (1,2)

(1) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue, 25 de mayo 131, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

(2) PROBIEN (CONICET-UNCO), Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, Neuquén, Neuquén, Argentina.

lorena.franceschinis@probien.gob.ar

El topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) es un cultivo anual que brota en primavera, desarrolla una gran estructura aérea, usualmente con varios tallos y ramificaciones, luego tuberiza y finalmente la parte aérea muere, lo que indica el inicio de la cosecha. Los tubérculos pueden considerarse un alimento funcional debido a que acumulan reservas en forma de fructanos, principalmente inulina y pueden consumirse en forma de hortaliza como alternativa a la papa. Sin embargo, para lograr disponibilidad permanente en el mercado, la conservación poscosecha representa un desafío que aún no ha sido muy explorado. Se realizó un ensayo de conservación en el tiempo con tubérculos de piel blanca de dos biotipos: alargados (A) y redondos (R) obtenidos de cultivos procedentes de la Norpatagonia. Se cosecharon durante el mes de junio, se acondicionaron mediante lavado, cepillado, desinfección con solución de hipoclorito de sodio (280 ppm), enjuague y secado final, para luego almacenarlos en bolsas de polietileno bajo diferentes condiciones: en cámara frigorífica a 0°C (C) y en refrigerador a 8°C (H). Se compararon con tubérculos sin acondicionamiento, mantenidos a temperatura ambiente (E). Se registró la pérdida de peso (ΔP) y la observación de brotes, desarrollo de hongos o podredumbre con frecuencia semanal, mientras que los parámetros de calidad se midieron mensualmente. Los sólidos solubles se determinaron mediante refractometría, la materia seca a 105±1°C por gravimetría y los polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Se utilizó fotocolorimetría (espacio CIELab) para la medición del color de la epidermis y la pulpa. La firmeza de la pulpa se midió por penetrometría, el pH y la acidez por potenciometría y el contenido de inulina se analizó por cromatografía líquida de alta presión (HPLC-IR). Inicialmente, el biotipo alargado presentó un mayor contenido de materia seca (27,41±1,28%) con respecto al biotipo redondo (19,6±0,6%), con mayores contenidos de inulina (56%) y polifenoles (54%) lo que significa un mayor aporte nutricional. Las pérdidas durante el almacenamiento se debieron principalmente al brotado de los tubérculos, motivo por el cual pierden aptitud comercial, y a la deshidratación. La condición E alcanzó 3 meses de duración para ambos tubérculos mostrando la mayor ΔP (A:9,29% y R:8,19%) aunque sin cambios en el contenido de inulina. Los tubérculos A y R presentaron diferentes tiempos máximos de conservación en H, siendo mucho mayor en R (9 meses; $\Delta P=6,18\%$) que en A (6 meses; $\Delta P=4,36\%$). La condición C permitió prolongar la vida poscosecha hasta un año, con muy poca deshidratación ($\Delta P\approx 2\%$) para ambos biotipos, aunque el contenido de inulina disminuyó un 19% en A, y un 36% en R. Se puede concluir que el acondicionamiento funcionó para el control de hongos y la conservación a 0°C permitió prolongar la vida poscosecha de ambos biotipos sin brotación ni deshidratación significativa, manteniendo la calidad nutricional aceptable a lo largo de un año, momento donde ya se encuentran



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

disponibles tubérculos de la próxima temporada. Se puede disponer de tubérculos de topinambur para consumo como hortaliza en forma continua a lo largo del año.

Palabras Clave: topinambur, hortaliza, poscosecha, conservación, inulina.



Desarrollo y aplicación de recubrimientos comestibles de almidón de mandioca, miel y jugo de pomelo en moras (*MorusNigra* L.)

FERNÁNDEZ NL (1)(2), YAMUL DK (3), NAVARRO AS (2)(4)

- (1) Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS), Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CIC-CONICET), La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Departamento de Tecnología y Calidad de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro (UNICEN), PROANVET, CONICET, Buenos Aires, Argentina
- (4) Departamento de Ingeniería de la Producción, Facultad de Ingeniería (UNLP), La Plata, Argentina.

nancyfernandez735@gmail.com

Las moras poseen un alto contenido de fibras, antocianinas, polifenoles, entre otros antioxidantes, que aportan beneficios para la salud. Por otro lado, los recubrimientos comestibles aplicados a frutas mínimamente procesadas actúan como una barrera selectiva a los gases, reducen la pérdida de agua, los procesos oxidativos y el crecimiento microbiológico, además, aumentan la resistencia mecánica de la fruta. El objetivo fue aplicar un recubrimiento a base de almidón de mandioca, glicerol, miel y jugo de pomelo a frutos de mora y someterlos a deshidratación a fin de generar un snack de fruta, para luego determinar sus parámetros fisicoquímicos, actividad antioxidante y características sensoriales. Las moras se conservaron por 30 días a -30°C , se descongelaron y recubrieron con dos formulaciones de matrices, A: 4% almidón, 25%-75% glicerol-miel como plastificante y agua destilada, y B: A+10% de jugo de pomelo en sustitución de parte del agua, tomándose como control la mora sin recubrir. Finalmente, se deshidrataron a 60°C por 10h. Los snacks de moras obtenidos se almacenaron en bolsas cerradas herméticamente. Luego de 48h se caracterizaron a través de su contenido de humedad, actividad acuosa (a_w), sólidos solubles totales (SST), pH, color, antocianinas, compuestos fenólicos totales (CFT), flavonoides totales (FT), capacidad antioxidante (métodos ABTS+ y DPPH•) y atributos sensoriales. No se observaron diferencias significativas ($p>0,05$) en el contenido de humedad ($23,00\pm 0,92\%$), SST ($13,25\pm 1,64^{\circ}\text{Bx}$), luminosidad L^* ($39,47\pm 0,82$) y pH ($5,02\pm 0,14$) entre las muestras recubiertas y sin recubrir. El agregado de jugo de pomelo produjo en los snacks de moras un aumento significativo ($p<0,05$) en la coloración rojiza ($a^*=20,98\pm 2,10$) y amarilla ($b^*=4,29\pm 0,33$), y un aumento de a_w ($0,406\pm 0,001$) probablemente dado por la interacción entre el agua de la fruta y los componentes de la formulación. Los valores de antocianinas fueron mayores en moras con recubrimiento B ($4189,25\pm 12,60$ mg cianidina-3-glucósido/100g). Los recubrimientos protegieron los CFT de los snacks (A: $819,73\pm 12,62$ y B: $794,26\pm 6,64$ mg ácido gálico/100g) dando valores mayores respecto al control ($770,07\pm 3,42$). Por otro lado, las muestras con recubrimiento B presentaron un contenido de FT ($60,39\pm 0,33$ mg quercetina/Kg) y actividad antioxidante (DPPH•= $31,21\pm 0,69\%$ y ABTS+= $4153,37\pm 97,51$ μM Trolox/100g) significativamente mayores ($p<0,05$) que las recubiertas con A y las sin recubrir. En el ensayo de evaluación sensorial no se observaron diferencias significativas



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

($p > 0,05$) en los atributos de aceptabilidad global, acidez, dulzor y color entre las moras recubiertas con A y el control. Por lo tanto, la aplicación de recubrimientos con jugo de pomelo mejoró las características fisicoquímicas y la aptitud microbiológica de las moras mínimamente procesadas, como así también sus atributos sensoriales. Además, dichos recubrimientos protegieron los compuestos bioactivos de la fruta lo que posibilitaría obtener snacks potencialmente saludables.

Agradecimiento: A CONICET por el financiamiento (PIP 0760-2017).

Palabras Clave: Frutas, Snacks, Compuestos bioactivos.



Aplicación de recubrimiento comestibles a base de caseínas y proteínas de suero para prevenir rancidez de frutos secos

VÁZQUEZ M (1), QUINTERO-CERÓN JP (1), SPOTTI ML (1), CARRARA CR (1), SPOTTI MJ (2)

(1) Área de estudios Físicoquímicos de Alimentos del Instituto de Tecnología de Alimentos/ Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 3000, Argentina.

(2) Department of Food Science, Aarhus University, Aarhus, 8200, Denmark.

juliaspotti@food.au.dk

La calidad de los productos alimenticios depende esencialmente de sus propiedades organolépticas, nutricionales y microbiológicas, las cuales están sujetas a cambios dinámicos durante su almacenamiento y distribución. En el caso de frutos secos, al poseer gran cantidad de lípidos, muchos de esos insaturados, pueden experimentar oxidación lipídica, lo conlleva al desarrollo de sabores extraños. Los frutos secos también experimentan desarrollo de microorganismos, especialmente hongos. La aplicación de recubrimientos puede ayudar a extender su vida útil de los alimentos. El objetivo de este trabajo fue estudiar las propiedades de películas comestibles a base de caseína soluble (CAS) y aislado de proteínas de suero (WPI), con el agregado de cera de abejas como barrera a la humedad, el agregado de aceites esenciales (canela: CAN, citral: CIT y sus mezclas: CAN-CIT) para disminuir la carga microbiana y antioxidantes (BHT) para retardar la oxidación lipídica. Las películas fueron evaluadas en cuanto a sus propiedades mecánicas (ensayo de punción y extensión) y a su permeabilidad al vapor de agua. Luego, las formulaciones con CAN fueron usadas para recubrir nueces, almendras y castañas de cajú, ya que ambos aceites se comportaron de forma similar, pero este era menos aromático que el citral. Los frutos recubiertos y los controles sin recubrimiento fueron almacenados 2 meses a 60 °C. La oxidación lipídica se evaluó mediante índice de peróxidos (IP). Las películas tanto de CAS como de WPI sin agregado de aceites esenciales mostraron mejores propiedades mecánicas. La fuerza máxima de punción disminuyó con el agregado de los aceites esenciales un 42,3% en promedio para las películas de CAS, y un 49,2% para las películas de WPI, siendo estas últimas las que mejores valores presentaron (6,35 N). La máxima deformación de punción mostró la misma tendencia, disminuyendo en promedio 37% para WPI y 64% para CAS. En el ensayo de tracción, la elongación disminuyó en promedio de 148% a 6,8% para WPI, y de 185% a 27,63%, y el esfuerzo de tracción disminuyó de 5,61 a 4,96 N/mm² para WPI y de 4,17 a 2,19 N/mm² para CAS. En cuanto a la permeabilidad de vapor de agua, no se observaron diferencias significativas, aunque los sistemas con valor más bajo fueron los que contenían citral ($3,70 \cdot 10^{-11}$ y $2,50 \cdot 10^{-11}$ gm-1s-1Pa-1 para CAS-CIT y WPI-CIT, respectivamente). Las nueces y las almendras control y las recubiertas con las formulaciones WPI-CAN y CAS-CAN mostraron una rápida oxidación con el tiempo, ya que a las dos semanas de incubación los valores de IP fueron más bajos que al inicio del experimento indicando que ya se había pasado por el máximo y estaban en la fase de descomposición. Por otro lado, los recubrimientos de WPI mostraron ser efectivos retardando la oxidación lipídica de las castañas; el control aumentó el valor IP de 5,31 a 41,41 meqO₂/kgaceite entre semana 2 y 6, mientras que con WPI fue de 2,91 a 11,51 meqO₂/kgaceite. Luego de la semana 6, los valores comenzaron a disminuir



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conservación, Envases y
Almacenamiento

para el control.

Palabras Clave: películas comestibles, recubrimientos, frutos secos, oxidación lipídica.



Estabilidad durante el almacenamiento de harina de nuez, un subproducto de la industria aceitera

BURBANO JJ (1), CORREA MJ (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET-UNLP-CIC), Calles 47 y 116 s/n, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

jburbano@exactas.unlp.edu.ar

mjcorrea@biol.unlp.edu.ar

En la industrialización de la nuez de nogal (*Juglans regia* L) para la obtención de aceite se obtiene como subproducto una torta de prensado rica en lípidos insaturados a partir de cuya molienda se obtiene la harina de nuez (HN). Ésta se caracteriza por tener baja humedad (menos del 5 %) y alto contenido de lipídico (~50 %), los cuales están formados en su mayoría por ácidos grasos insaturados. En el perfil de ácidos grasos el mayoritario es el ácido linoléico (18:2 Δ 9,12, ω 6) > el ácido oleico (18:1 Δ 9, ω 9) > el ácido α -linoléico (18:2 Δ 9,12,15, ω 3). Es por esto que, el objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad de la harina de nuez almacenada en bolsas selladas con y sin vacío y conservadas a tres temperaturas experimentales (20, 0 y - 20°C). La HN fue almacenada por un lapso de diez meses y cada dos meses se determinó su color instrumental (variación total de color), su contenido de agua por secado en estufa al vacío, su perfil de ácidos grasos por cromatografía gaseosa y los índices de peróxidos y p-anisidina por espectrofotometría. Los resultados mostraron que la harina de nuez fue estable durante los diez meses del ensayo en todos los tratamientos experimentales. Es así que, la variación total de color en ningún caso fue mayor al 5 %. Asimismo, el perfil de ácidos grasos mostró similar distribución entre HN fresca y almacenada. En cuanto a la humedad y al índice de peróxidos en ambos casos se observó un ligero aumento con el transcurso del tiempo. Mientras que, el índice de p-anisidina fue muy bajo como para detectarse en los primeros ochomeses de almacenamiento. Sin embargo, al décimo mes, el valor de p-anisidina para la harina almacenada al vacío fue menor en comparación a las muestras sin vacío. En consecuencia, se observó que la HN a pesar de tener una gran cantidad de lípidos insaturados fue estable durante el almacenamiento.

Palabras Clave: estabilidad, ácidos grasos insaturados, cromatografía gaseosa, variación de color.



Elaboración y caracterización de películas biodegradables con capacidad antimicrobiana para contrarrestar el deterioro microbiológico de alimentos

ABARCA RL (1), MEDINA JA (2), VARGAS FJ (2), CARRILLO BL (2)

- (1) Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Macul, Santiago, Chile.
- (2) Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- romina.abarca@uc.cl

Actualmente, ha surgido la necesidad de buscar diferentes alternativas para la conservación de los alimentos y la extensión de su vida útil. Una alternativa es el uso de películas y materiales de recubrimiento en los alimentos. Esta tecnología surge como una alternativa prometedora para mejorar la calidad de los alimentos durante su procesamiento y conservación, ayudando a garantizar la seguridad microbiológica y la preservación de los alimentos. En la industria láctea y cárnica el deterioro microbiológico es uno de los problemas que más afectan la calidad de sus productos. Dentro de los agentes microbiológicos más severos se encuentran las bacterias patógenas y hongos filamentosos. Para contrarrestar esta situación se generaron películas a base de gelatina bovina y un agente activo; nisina y películas de alginato con propóleo chileno de la Región de Los Ríos. Las películas se realizaron en 3 concentraciones diferentes del compuesto activo, cantidades basadas en la concentración mínima inhibitoria de estos compuestos frente a *Escherichia coli* en el caso de nisina y frente a hongos filamentosos en el caso del propóleo. Las películas obtenidas se caracterizaron evaluando propiedades térmicas, ópticas, fisicoquímicas, biodegradables y antimicrobianas. En base a los resultados obtenidos, se comprobó que la incorporación de los agentes activos generó estabilidad térmica con respecto a la pérdida de masa. Con respecto al parámetro de color, las películas a base de gelatina/nisina, no se vieron afectadas, mientras que las películas de alginato/propóleo mostraron una disminución de la luminosidad (L) con respecto a la muestra control y los parámetros cromáticos a^* y b^* , aumentaron de manera directamente proporcional a la concentración del agente en la matriz polimérica ($p < 0,05$). Con respecto a la actividad antibacteriana se observó una disminución significativa del crecimiento de la cepa bacteriana en comparación con el control. En las películas recién elaboradas (t_0), el crecimiento de *E. coli* ATCC 25922 se redujo en aproximadamente 3 ciclos logarítmicos, después de dos semanas de elaboración de las películas, se observó una reducción de la actividad antimicrobiana entre 1 a 3 ciclos logarítmicos de las películas con 5%, 10% y 20% (nisina/EDTA-Na₄) distribuidos en la matriz de gelatina, lo cual demuestra que sigue teniendo un efecto antibacteriano en el tiempo. En las películas de alginato con propóleo de 0, 5 y 10% p/v, se observó actividad antifúngica presentando un modo de acción fungistático, ya que detuvo el crecimiento de una simbiosis de hongos filamentosos alterantes de producto terminado (queso madurado), así como también redujo la alteración por hongos en quesos. Otro parámetro relevante es la biodegradabilidad que presentan las películas, en el caso de las conformadas por gelatina/nisina



de espesores desde 0,57 a 0,75 mm presentaron tasas de degradación de 100% en 10 días de exposición en sistema de compostaje orgánico. En base a lo anterior, este tipo de material posee potencial para inhibir y/o disminuir la incidencia de microorganismos patógenos y alterantes en alimentos, aumentando la vida útil y previniendo enfermedades transmitidas por alimentos, así como pérdidas a nivel industrial, además de generar menores impactos medioambientales debido a su biodegradabilidad.

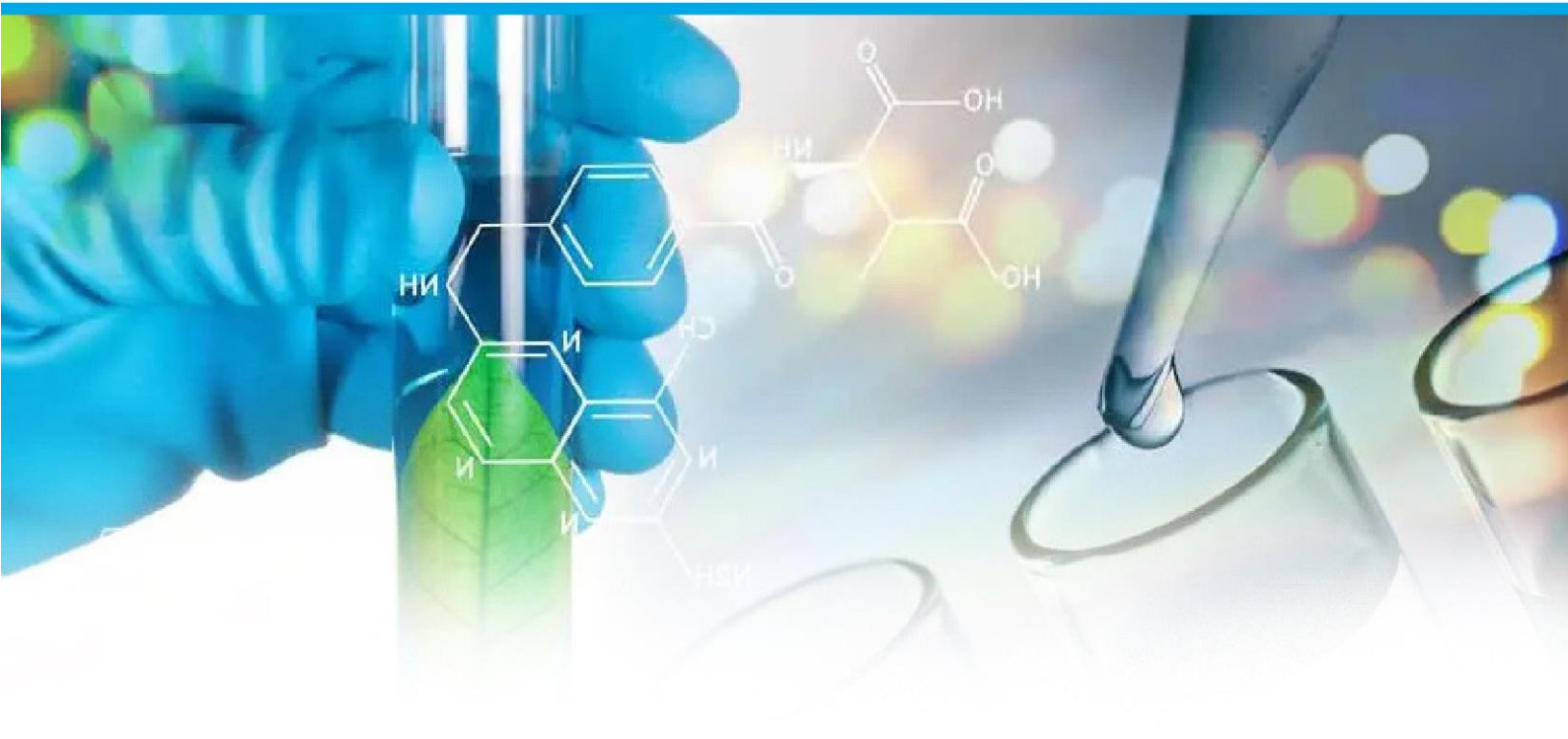
Los autores agradecen al proyecto Fondecyt de iniciación 11190667.

Palabras Clave: vida útil, nisina, propóleo, antifúngico, antibacteriano.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

BIOTECNOLOGÍA Y NANOTECNOLOGÍA



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**





Estudio de la fermentación de kombucha de yerba mate para la producción de nanocelulosa bacteriana

ANTONELLA BASILI GUZMÁN (1), MERCEDES ANA PELTZER (1,2), ANDRÉS SALVAY (1), YULY ANDREA RAMÍREZ TAPIAS (1,2)

(1) Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña 352, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Godoy Cruz 2290, CABA, Buenos Aires, Argentina.

yuly.tapias@unq.edu.ar

La kombucha es una bebida probiótica obtenida a partir de té, azúcar, y la fermentación producida por una comunidad simbiótica de bacterias y levaduras (SCOBY), tiene efectos terapéuticos y capacidad antioxidante. Las bacterias ácido acéticas (BAA) provenientes de estos consorcios microbianos, cuentan con la maquinaria metabólica para la síntesis de celulosa, subproducto generado durante la fermentación de la bebida; este puede ser usado como material biobasado con aplicaciones en tecnología de alimentos, agregando valor a dicho subproducto y aprovechando las características nanométricas del polímero. Por otro lado, el cultivo de la kombucha en infusión de yerba mate es novedoso y permite producir la bebida con una identidad cultural, además de proveer propiedades antioxidantes superiores debido a los componentes bioactivos de la yerba mate. Asimismo, se ha demostrado que la actividad antioxidante se conserva en la matriz celulósica. Por ello, el objetivo del presente trabajo es estudiar la producción, rendimiento y productividad de películas naturales de nanocelulosa como producto integral a partir de una SCOBY adaptada a yerba mate e identificar las propiedades mecánicas y su capacidad antioxidante. Se analizaron diferentes variables del cultivo en yerba mate a los 7, 14 y 21 días de fermentación, registrándose un aumento en la producción de celulosa llegando a un valor máximo de 51,1 g/l a los 14 días de cultivo sin variación significativa hasta el día 21. Asimismo, se identificó una disminución en la concentración de sacarosa, azúcares reductores y azúcares totales a partir del día 7, evidenciando un consumo neto de 81,8 g/l en el día 21, además de un descenso del pH hasta 2,15, propio del metabolismo de BAA. El máximo rendimiento y productividad fue en el día 14, con valores de 0,87 g/g y 3,65 g/l·d, respectivamente. El análisis de unidades formadoras de colonia en la fracción líquida (UFC/ml) y la película (UFC/g), reflejó un aumento de la población a los 7 días, posteriormente la tendencia fue en descenso. Se determinó que el cultivo de kombucha adaptado a yerba mate aumentó la producción 7,44 veces respecto a análisis previos realizados en cultivos sin adaptación, estimulando la síntesis del material y maximizando el rendimiento. Dichos análisis previos, se basaron en un diseño experimental partiendo del cultivo madre de kombucha de té negro, inoculado en 50 ml de infusión de yerba mate con 100 g/l de sacarosa. La adaptación se logró posterior a 15 repiques sucesivos cada 21 días. Nutricionalmente, el uso de la bebida probiótica se recomienda entre el día 10 y 15, momento de mejor sabor y beneficio para la microbiota intestinal. De esta manera, se favorece su producción para el consumo humano y el aprovechamiento del subproducto como fuente de nanocelulosa bacteriana. Las películas obtenidas presentaron propiedades mecánicas características de un material rígido, resistente y poco deformable, y una estructura compuesta por nanofibrillas. Adicionalmente, se determinó una



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

significativa capacidad antioxidante atribuida a los polifenoles de la yerba mate. Estos resultados son relevantes para el diseño y formulación de materiales activos naturales basados en nanocelulosa bacteriana.

Palabras Clave: SCOBY, probióticos, películas naturales, capacidad antioxidante.



Efecto de la concentración de glucosa en las propiedades de geles ácidos de proteínas del lactosuero producidos por fermentación de bacterias probióticas

LOYEAU PA (1), SÁNCHEZ CARNERO MA (1), FIORAMONTI SA (1), SPOTTI MJ (1), VINDEROLA G (2),
CARRARA CR (1)

1. Área de estudios Físicoquímicos de Alimentos del Instituto de Tecnología de Alimentos/ Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral (UNL), 1° de Mayo 3250, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
2. Instituto de Lactología Industrial/ UNL – CONICET, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

loyeau.p@gmail.com

La obtención de geles proteicos mediante fermentación ácida, utilizando bacterias probióticas como cultivos iniciadores y proteínas del lactosuero de elevado valor biológico, constituye una alternativa innovadora para el diseño de alimentos funcionales. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la concentración de glucosa sobre las propiedades de geles ácidos de proteínas del lactosuero (WPI: *why protein isolate*) producidos a partir de la fermentación de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* INL1 (cepa autóctona potencialmente probiótica aislada por INLAIN). Se prepararon (a) soluciones de WPI 6%, tratadas térmicamente (2h-68.5°C) para promover la desnaturalización proteica, (b) soluciones de glucosa (0.2, 0.5, 1, y 2%) esterilizadas en autoclave, como fuente de carbono para la fermentación bacteriana, y (c) un cultivo de INL1 de 10^9 UFC/mL. Las soluciones se mezclaron para lograr concentraciones de 0.1, 0.25, 0.5 y 1% de glucosa y 3% WPI, y se inocularon con la suspensión bacteriana para obtener una concentración inicial de 10^8 UFC/g. Estas mezclas se incubaron (42°C-5h), para promover la acidificación y gelificación de los sistemas, y se registró el pH en función del tiempo para construir curvas de acidificación. Cada sistema gelificado se evaluó mediante: (i) análisis de perfil de textura (TPA) por compresión para simular masticación, (ii) compresión uniaxial en celda de Kramer, (iii) capacidad de retención de agua (CRA) luego de centrifugar los geles (1 min, 1000 rpm), (iv) pH, (v) concentración de glucosa remanente usando un kit enzimático, (vi) sinéresis, midiendo el volumen de líquido exudado, y (vii) recuento semanal de INL1 durante 1 mes de almacenamiento a 4°C. Los ensayos (iv), (v) y (vi) se realizaron tanto el día de obtención de los geles como al mes de almacenamiento a 4°C. Los sistemas iniciaron la fermentación con un pH cercano a 7 y los de mayor contenido de glucosa alcanzaron menores valores de pH finales (fermentación más rápida). Los geles con 0.1% de glucosa presentaron una estructura más laxa que los demás y en ellos las bacterias consumieron alrededor del 90% de la glucosa inicial; mientras que el resto presentó estructuras más firmes y alcanzaron un límite en el consumo de glucosa, que no superó el 0.2%. Los geles fermentados con 0.1% de glucosa alcanzaron un valor final de pH 6 que no fue suficiente para obtener geles autosostenibles, mientras que los demás sistemas llegaron a pH 5. Los ensayos de TPA y compresión se realizaron a los geles con 0.25, 0.5 y 1% de glucosa, pero no se observaron diferencias significativas entre los sistemas. Respecto a la interacción con el agua, no se observaron diferencias en la CRA, pero los geles con menor



contenido de glucosa presentaron mayor sinéresis al mes de almacenamiento. El pH de los geles no varió durante el almacenamiento, por lo que la bacteria no seguiría fermentando los restos de glucosa. Todos los recuentos bacterianos al final del almacenamiento se mantuvieron por arriba de 10^6 UFC/mL. Para concluir, se lograron sintetizar geles de WPI con buenas propiedades tecnológicas a partir de la fermentación de glucosa por bifidobacterias.

Palabras Clave: Probióticos, Fermentación láctica, Proteínas del lactosuero, Gelificación.



Tratamientos con UV-C y levaduras para el biocontrol de *Alternaria alternata* durante la etapa de poscosecha de uva de mesa.

TORRES PALAZZOLO C (1,2,3), MARTIN V (2), GUINLE V (2), VENTRERA N (2), GIMÉNEZ A (2), PONSONE L (1,3,4).

(1) CONICET Mendoza, Av. Ruiz Leal s/n - Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo, Alte. Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

(3) INTA EEA-Mendoza, San Martín 3853, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

(4) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UNCuyo, Padre Jorge Contreras 1300, Ciudad de Mendoza, Mendoza, Argentina.

ponsone.lorena@inta.gob.ar

Las pérdidas en poscosecha de uva de mesa cv Red Globe son debidas principalmente al ataque de mohos. *Alternaria alternata* es una de las causas de deterioro de las uvas almacenadas. En los últimos años se ha avanzado hacia el desarrollo de alternativas naturales de conservación. En este sentido, aplicación de cantidades moderadas de luz UV-C promueve la síntesis de compuestos bioactivos relacionados con las defensas de la fruta, incluso varios días después del evento de irradiación. Este fenómeno es conocido como respuesta hormética. A su vez, también se ha descrito que las poblaciones de levaduras epífitas podrían aumentar como resultado de la irradiación con bajas dosis de UV. En este sentido, el biocontrol de *A. alternata* con levaduras epífitas ya ha sido propuesto por nuestro grupo de trabajo. Aunque estos hallazgos son promisorios, todavía no se ha podido alcanzar los niveles de eficacia esperada para avanzar a un ensayo a mayor escala. En este marco, el presente trabajo busca evaluar el efecto de la complementación de estas estrategias de biocontrol para aumentar las probabilidades de éxito en el manejo integrado de la alternariosis. Para este ensayo, racimos de uva cv. Red Globe fueron irradiados con 3000 mW/cm² durante 60 segundos. Luego de 3 días, grupos de 12 bayas de uva fueron asperjados con una cepa de levadura, que habían sido previamente aisladas y seleccionadas por su poder de biocontrol contra el patógeno. En total se evaluaron 8 cepas diferentes. Finalmente, una suspensión de conidios fue inoculada realizando una herida de 2 mm de diámetro en las bayas. Se incluyó un control positivo de la enfermedad y un grupo testigo del efecto del tratamiento comercial con anhídrido sulfuroso (SO₂). Luego de 10 días a 10 °C, se midió el diámetro de la lesión. Los datos fueron comparados mediante ANOVA y test de Duncan ($p \leq 0,05$). Los resultados mostraron que, el tratamiento con UV fue suficiente para disminuir la progresión de la enfermedad respecto del control. Las cepas de levadura FUL14, FUL18, ULA140, ULA146 y RCM2 también biocontrolaron a la enfermedad. Más aún, la combinación de ULA140, ULA146 y RCM2 con UV mostró una tendencia al aumento de la eficacia de las levaduras. Es así como todos los tratamientos antes mencionados, y especialmente RCM2+UV y ULA146+UV, fueron tan efectivos como el tratamiento con SO₂. En conclusión, el uso de las estrategias combinadas de biocontrol UV-levadura presenta resultados muy prometedores para el desarrollo de una estrategia de manejo integrado efectiva contra la alternariosis durante la etapa de poscosecha.

Palabras Clave: manejo integrado, poscosecha, uva, control biológico, UV.



Levaduras antagonistas combinadas con extracto de tallos de la vid para el biocontrol de *Alternaria alternata* en uva de mesa.

TORRES PALAZZOLO C (1, 2, 3), FERREYRA S (1), ROIG M (4), RIVIERA E (4), CHIMENO V (3), ROJO MC (1,3), FONTANA A (1, 2), COMBINA M (1, 3), PONSONE L (1, 3, 4).

(1) CONICET Mendoza, Av. Ruiz Leal s/n - Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo, Alte. Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

(3) INTA EEA-Mendoza, San Martín 3853, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

(4) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UNCuyo, Padre Jorge Contreras 1300, Ciudad de Mendoza, Mendoza, Argentina.

ponsone.lorena@inta.gob.ar

La uva de mesa es una fruta altamente perecedera. La descomposición fúngica de los racimos causa grandes pérdidas durante el transporte y almacenamiento. *Alternaria alternata*, es un hongo que puede crecer a bajas temperaturas y que puede afectar a los racimos durante su almacenamiento. Actualmente se analizan diferentes estrategias naturales y ecoamigables para poder realizar un manejo integrado poscosecha. Por esto, nuestra investigación se ha enfocado en productos que puedan reemplazar a los fungicidas de síntesis química. El presente trabajo tiene por objetivo evaluar la capacidad de biocontrol de levaduras antagonistas combinadas con extractos de residuos de la vid contra el patógeno *A. alternata* en bayas de uva de mesa var. Red Globe. En el ensayo se usaron cinco cepas de levaduras psicotrofas pre-seleccionadas por su poder antagonista contra el patógeno (FUL 10, FUL21, ULA140, ULA146 y RCM2). Las mismas fueron combinadas con extracto de tallos de vid (ET) que contenía numerosos polifenoles bioactivos. Doce bayas de uva, fueron asperjadas con las levaduras (1×10^6 cel mL⁻¹) y con ET al 5 y 25%. Finalmente, las bayas fueron inoculadas con una suspensión de conidios del patógeno (1×10^4 conidios mL⁻¹) y mantenidas a 0 °C y 90% HR durante 10 días. Los datos de crecimiento del patógeno se refirieron al diámetro de la herida de inoculación y se compararon mediante la prueba de comparación de medias T-student. Los resultados mostraron que la aplicación de ET 5% disminuía significativamente el crecimiento del patógeno en comparación con el grupo control. Mientras que, el ET 25% mostraba la misma tendencia, sin embargo, con mayor variabilidad en su efecto. Si bien las levaduras FUL10 y FUL21 no mostraron efectos significativos por sí solas, la combinación con ET 5% logró biocontrolar al hongo de manera más efectiva que la aplicación por separado del extracto. Al contrario, la combinación de estas levaduras con ET 25% no produjo una mejora en sus resultados. Por otro lado, las cepas ULA140, ULA146 y RCM2 biocontrolaron al patógeno por sí solas, pero su combinación con ET no mejoró su efecto individual. Estos resultados sugieren que la combinación del extracto polifenólico con ciertas cepas de levaduras antagonistas podría aumentar las probabilidades de éxito en el manejo integrado de *A. alternata in-vivo*.

Palabras Clave: Polifenoles, Levaduras, Alternariosis, Poscosecha, Uva.



Encapsulación de bioactivos lipofílicos utilizando geles compuestos de alginato de sodio y agregados de proteína delactosuero

ESPINACO BY, NIIZAWA I, ZORRILLA SE, SIHUFE GA

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, Güemes 3450, Santa Fe, Argentina.

brendaespino@intec.unl.edu.ar

El consumo de compuestos bioactivos se encuentra asociado a diversos efectos beneficiosos sobre la salud. Dentro de los compuestos bioactivos, se destacan el aceite de chía (fuente de ácidos grasos ω -3) y el pigmento carotenoide astaxantina. Sin embargo, ambos bioactivos presentan una baja estabilidad (debido al alto grado de insaturación de sus moléculas) y una baja solubilidad en medio acuoso, lo cual dificulta su incorporación en matrices alimentarias. La encapsulación permite mejorar la solubilidad de bioactivos lipofílicos e incrementar su estabilidad y biodisponibilidad. Debe tenerse en cuenta que tanto la técnica como los materiales de pared utilizados tendrán impacto en la funcionalidad de las partículas obtenidas. En el presente trabajo, se realizó la encapsulación de mezclas de aceite de chía y astaxantina utilizando la técnica de gelificación iónica externa y alginato de sodio (ALG) como material de pared principal. Se evaluó el efecto de la incorporación de agregados de proteínas de lactosuero (WPA) en las características de las partículas obtenidas y en la estabilidad de los compuestos bioactivos encapsulados. Se formularon dos tipos de partículas: partículas formuladas solo con ALG (100%ALG) y partículas formuladas con ALG y WPA (25%WPA- 75%ALG) como materiales de pared. Las partículas se caracterizaron en función de su tamaño, forma, contenido de humedad y textura, y se determinó la eficiencia de encapsulación en función del contenido de astaxantina incorporado inicialmente en las partículas. Por otra parte, se evaluó la estabilidad de los compuestos bioactivos encapsulados. Para ello, las partículas obtenidas se almacenaron a 25°C durante 30 días y se determinó en forma periódica el contenido de astaxantina en las mismas mediante espectrofotometría, y la formación de productos primarios y secundarios de oxidación lipídica mediante las técnicas de índice de peróxidos e índice de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico, respectivamente. Ambas partículas mostraron valores elevados de eficiencia de encapsulación (>85%). Las partículas 100%ALG y 25%WPA-75%ALG tuvieron $2,08 \pm 0,04$ y $2,19 \pm 0,07$ mm de diámetro, $0,74 \pm 0,07$ y $0,76 \pm 0,10$ de circularidad y contenidos de humedad de $42,70 \pm 0,89\%$ y $45,72 \pm 1,13\%$, respectivamente. Del análisis de perfil de textura, se observó que los parámetros dureza, gomosidad y resiliencia fueron mayores para las partículas formuladas solo con ALG. Luego de 30 días de almacenamiento, las partículas formuladas con ALG y WPA mostraron una mayor preservación de astaxantina ($75,84\% \pm 5,00$) respecto de las formuladas solo con ALG ($43,70\% \pm 2,70$) ($p < 0,05$). A su vez, hacia el final del almacenamiento los productos primarios y secundarios de oxidación lipídica fueron mayores ($p < 0,05$) en las partículas 100%ALG que en 25%WPA-75%ALG. Los resultados obtenidos muestran que la adición de WPA como material de pared mejora la estabilidad de los compuestos bioactivos encapsulados, siendo una alternativa prometedora para la incorporación de astaxantina y aceite de chía en matrices alimentarias.

Palabras Clave: aceite de chía, astaxantina, gelificación iónica externa.



Obtención de Koji de yerba mate con actividad CHasa: Influencia del tipo de residuo, nutrientes y tiempo

BUTIUK AP (1), MATVICHUK MJ (1), MARTOS MA (1), ADACHI O (2), HOURS RA (3)

- (1) Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN), UNaM, Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina.
- (2) Departamento de Química Biológica, Facultad de Agricultura, Universidad de Yamaguchi, Yamaguchi, Japón.
- (3) Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI, UNLP, CONICET La Plata), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
anabutiuk@fceqyn.unam.edu.ar

El proceso de fermentación sobre sustrato sólido (FSS) ha sido ampliamente utilizado para la obtención de enzimas microbianas, por su bajo costo y simplicidad, permitiendo además el aprovechamiento de subproductos de la agro-industria. La clorogenato hidrolasa (CHasa, EC 3.1.1.42) es una enzima microbiana, inducible, de interés industrial que cataliza la hidrólisis del ácido clorogénico (ACG), liberando cantidades equimolares de ácidos quínico (AQ) y cafeico (AC), químicos finos de interés industrial. La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) contiene altos niveles de ACG, y puede ser utilizada como sustrato e inductor para la producción de la enzima CHasa por hongos filamentosos. El objetivo del presente trabajo fue cultivar hongos del género *Aspergillus* sobre residuos de yerba mate mediante FSS para la obtención de un material fúngico sólido con actividad CHasa (koji), y evaluar el efecto de diferentes factores sobre la producción de la enzima. Las cepas de *A. niger* AKU 3302 y *A. sojae* AKU 3312 fueron cultivadas en frascos Erlenmeyers conteniendo medio Czapek líquido a 30°C, durante 48 h, con agitación. El contenido total de cada Erlenmeyer, compuesto por pellets y medio de cultivo semi-agotado, fue utilizado para inocular bandejas de madera conteniendo residuos de yerba mate (YM) estéril. Las bandejas fueron incubadas a 30°C durante 7 días. Se determinó el efecto del tipo de residuo de YM sobre la producción de la enzima: a) mezcla compuesta por 80% del derrame en tolva y molino y 20% polvo de descarte (RTM80/PD20); b) 100% polvo de descarte (PD) y c) 100% garrote molido y tamizado (GMT). Posteriormente se evaluó, el efecto del tiempo de fermentación (7 y 14 días) y el agregado de sacarosa (5 y 10 g/L) y NO₃Na (0 y 2 g/L) al sustrato sólido, utilizando en este último caso un diseño factorial 2². La actividad CHasa del koji producido a partir del crecimiento de *A. niger* AKU 3302 y *A. sojae* AKU 3312 sobre RTM80/PD20 durante 7 días, fue de ~2,06 UE/gkoji y ~1,21 UE/gkoji, respectivamente. *A. niger* AKU 3302 fue seleccionado para los estudios posteriores. La producción de la enzima fue despreciable cuando los cultivos se realizaron sobre PD o GMT. La actividad CHasa del koji obtenido a los 14 días de cultivo fue de 0,64 UE/gkoji, valor este inferior al obtenido a los 7 días. El diseño factorial 2² reveló que la sacarosa influyó significativamente y de manera positiva sobre la producción de la enzima ($P < 0,05$), mientras que la influencia del nitrógeno no fue significativa ($P > 0,05$). El mayor valor de actividad CHasa del koji, con 10 g/L de sacarosa fue de $3,67 \pm 0,18$ UE/gkoji.

Se preparó un koji de *A. niger* AKU 3302 con elevada actividad CHasa, utilizando residuos de la industria



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

yerbatera como soporte e inductor, para su uso posterior como biocatalizador naturalmente inmovilizado.

Agradecimientos: esta investigación fue parcialmente financiada por el Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM, Argentina) y por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), a través de un proyecto PIO CONICET-INYM.

Palabras Clave: *Ilex paraguariensis*, *Aspergillus*, fermentación sobresustrato sólido, diseño factorial, biocatalizador inmovilizado.



Bioconversión de ácido clorogénico de extractos de Yerba Mate utilizando koji con actividad CHasa

BUTIUK AP (1), MARTOS MA (1), ADACHI O (2), HOURS RA (3)

- (1) Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN), UNaM, Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina.
- (2) Departamento de Química Biológica, Facultad de Agricultura, Universidad de Yamaguchi, Yamaguchi, Japón.
- (3) Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI, UNLP, CONICET La Plata), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
anabutiuk@fceqyn.unam.edu.ar

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) es una planta autóctona de la región central del Mercosur, y es tradicionalmente utilizada como infusión. La yerba mate contiene un elevado contenido de ácido clorogénico (ACG), tanto en palos (residuos de la industria yerbatera), como en las hojas. El ACG es el éster de ácido cafeico (AC) y el ácido L-quinico (AQ). La clorogenatohidrolasa (CHasa, EC 3.1.1.42), es una enzima que cataliza la hidrólisis del ACG, liberando AQ y AC, químicos finos que no se producen en nuestro país. El AC, es ampliamente utilizado debido a su reconocida capacidad antioxidante, y el AQ es considerado un intermediario clave en la síntesis de nuevos fármacos. CHasa es producida por diferentes especies de hongos filamentosos (género *Aspergillus*) en forma intracelular, cuando son cultivados mediante fermentación en medio líquido o sobre sustratos sólidos (FSS), suplementados con materiales vegetales ricos en ACG. De estudios previos se determinó que cuando cepas de *Aspergillus* sp fueron cultivadas sobre residuos de yerba mate, produjeron un material sólido con actividad CHasa, denominado "koji de yerba mate (KYM)". El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad del koji de *Aspergillus* sp con actividad CHasa, como biocatalizador naturalmente inmovilizado, para producir, a partir de extractos acuosos de Yerba Mate, la bioconversión del ACG. *A. niger* AKU 3302 y *A. sojae* AKU 3312 fueron cultivados en medio Czapek líquido a 30°C, durante 48 h, con agitación, en frascos Erlenmeyers. El contenido de cada Erlenmeyer fue utilizado para inocular bandejas de madera conteniendo muestras de yerba mate estéril. Las bandejas fueron incubadas a 25 °C hasta que el micelio fúngico se desarrolló. El KYM obtenido fue recolectado y utilizado como relleno de una columna de vidrio (5 x 60 cm), equilibrada con buffer fosfato de sodio (BFS, pH 6,5). A continuación, se hizo circular a través de la columna, una solución al 2,5% (p/v) de mate cocido instantáneo en BFS, a un caudal constante de 5 mL/min y a 30 °C. La determinación cuantitativa de AQ se realizó por espectrofotometría. La concentración de AQ inicial en la solución de alimentación fue de 12,79 µmol AQ/mL. Luego de la circulación del extracto de yerba mate a través del biorreactor, el ACG inicialmente presente fue convertido en AC y AQ, alcanzándose una concentración de AQ de 68,58 µmol AQ/mL, luego de 24 h de recirculación. Se confirmó la eficacia del KYM como biocatalizador inmovilizado para la bioconversión del ACG de la yerba mate, en AQ y AC. La Yerba Mate puede ser utilizada como materia prima tanto para la extracción de ácido clorogénico, como para la preparación del koji de *Aspergillus* sp utilizado en su bioconversión, siendo este un proceso novedoso



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

y de bajo impacto ambiental.

Agradecimientos: esta investigación fue parcialmente financiada por el Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM, Argentina) y por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), a través de un proyecto PIO CONICET-INYM.

Palabras Clave: *Ilex paraguariensis*, ácido cafeico, ácido quínico, *Aspergillus*, biocatalizador naturalmente inmovilizado.



Análisis microestructural y mecánico de geles de clara de huevo con nanocelulosa bacteriana

BALQUINTA ML (1), ANDRÉS SC (1), LORENZO G (1,2)

(1) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

scandres@biol.unlp.edu.ar

En muchos productos alimenticios los hidrocoloides y proteínas se presentan juntos, contribuyendo a su estructura, textura y estabilidad. Sin embargo, esto no sólo depende de las características de ambos, sino también de las interacciones proteína–hidrocoloide, que pueden ser perjudiciales o benéficas a la calidad del producto final. Uno de los biopolímeros de creciente interés es la nanocelulosa bacteriana (NCB) la cual, utilizada como ingrediente funcional en alimentos, ha mejorado sus propiedades reológicas en un amplio rango de pH y temperaturas incluso a bajas concentraciones. Una de las complicaciones tecnológicas de su utilización es su elevada humedad (superior al 95%), por lo cual es necesaria una etapa de secado que no altere sus propiedades tecnofuncionales. Con el objetivo de estudiar el efecto de la deshidratación de la NCB sobre las interacciones con proteínas de clara de huevo (CH), presente en numerosas matrices alimentarias, se evaluaron las características texturales y microestructurales de hidrogeles conteniendo 10 g/100 g de CH deshidratada y NCB en diferentes concentraciones (0; 0,2; 0,4 y 0,6 g/100 g) y estados (liofilizada o nativa). Se obtuvieron los geles en tubos cilíndricos, calentando en baño de agua a 90 °C (20 min) y luego enfriando y manteniendo a 4 °C (24 hs). Se determinaron las características texturales mediante análisis de perfil de textura y un análisis térmico mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC). Asimismo, se evaluó la pérdida de agua por centrifugación y microestructura (SEM). La dureza de los geles (3,29 N para geles de CH) aumentó con el agregado de NCB. La utilización de 0,4 g/100 g de NCB nativa duplicó el valor de dicho parámetro, sin observarse cambios a mayores niveles. Sin embargo, al emplear NCB liofilizada se debió agregar un 20% más para igualar esa dureza. Estos resultados podrían relacionarse con la baja capacidad de rehidratación de la NCB liofilizada, que podría además explicar la mayor cohesividad de los geles con este tipo de NCB ante los geles con NCB nativa (0,67 vs. 0,62 respectivamente). En cuanto a la elasticidad y la resiliencia, no hubo diferencias con la concentración agregada, aunque los geles con NCB liofilizada resultaron menos elásticos y más resilientes. La gomosidad se incrementó con el agregado de NCB, siendo más gomosos aquellos con NCB liofilizada. Por otro lado se observó que a mayor concentración de NCB, menor fue la pérdida de agua, siendo aquellos con NCB nativa los que retuvieron mejor el agua, en concordancia con los datos de dureza. El análisis térmico mostró que la incorporación de NCB no modificó significativamente ninguna de las transiciones térmicas de las proteínas de clara de huevo. Los geles de clara presentaron una microestructura típica de red abierta, constituida por agregados de tamaños aleatorios. La NCB agregada, independientemente de su estado, se presentó uniformemente integrada en ellos, generando un entramado fibroso que



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

interconectaba los clusters. El uso de NCB liofilizada requirió mayor concentración que la NCB nativa para lograr igual dureza, aunque no repercutió en la microestructura o transiciones térmicas y se obtuvieron geles más cohesivos.

Palabras Clave: Nanocelulosa bacteriana, textura, microestructura, proteínas de huevo.



Caracterización de enzimas proteolíticas obtenidas a partir de estómagos de *Nototenia Patagonotothen ramsayi*

LAMAS DL (1,2), ALCOLEA ERSINGER VF (2), MASSA AE (1,2)

(1) Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -IIMyC, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET, Rodríguez Peña 4046, B7602GSD Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP, Paseo Victoria Ocampo, Escollera Norte 1, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

dlamas@inidep.edu.ar

La pesca es una actividad económica de gran importancia y desarrollo a nivel mundial. La tendencia actual de esta industria hacia sistemas productivos sostenibles presenta el desafío de garantizar un equilibrio entre el crecimiento económico, la explotación de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente. El aprovechamiento o up-cycling de estos residuos para la fabricación de nuevos productos y/o extracción de compuestos bioactivos y funcionales con valor agregado son opciones viables para el desarrollo sostenible de esta actividad. En la actualidad, la extracción de biocatalizadores a partir de residuos pesqueros es una importante alternativa para el aprovechamiento integral de estos recursos. Los organismos marinos poseen enzimas (homólogas a los terrestres), con propiedades ventajosas respecto a su estabilidad térmica, especificidad al sustrato y tolerancia a la sal debido a la adaptabilidad metabólica necesaria para vivir en ambientes extremos y disímiles. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue extraer y caracterizar proteasas alcalinas y ácidas de los estómagos de nototenia (*Patagonotothen ramsayi*), especie marina que habita la plataforma argentina y forma parte de la fauna acompañante de la merluza. Los estómagos de los distintos ejemplares fueron diseccionados, separados, triturados y homogenizados en buffer en una proporción 1:2 p/V. Se utilizó buffer Tris-HCl pH 8 para evaluar enzimas alcalinas y buffer citrato pH 3 para enzimas ácidas. Posteriormente, se realizó una centrifugación a 10000 rpm, 30 minutos y 4°C. Los extractos crudos obtenidos fueron sometidos a una purificación parcial con sulfato de amonio al 50%, y luego a sucesivas filtraciones con membranas de cut off de 30 kDa. La proteína soluble de cada extracto se determinó por el método de Lowry, y la actividad se evaluó según el método de usando azocaseína y hemoglobina como sustrato para las enzimas alcalinas y ácidas, respectivamente. El efecto del pH y temperatura sobre la estabilidad de las proteasas demostró que pH 8 y 44°C son las condiciones ideales para el extracto alcalino, y pH 2 y 50°C las condiciones correctas para el extracto ácido. Los valores de actividad proteolítica obtenidos fueron de $2,60 \pm 0,26$ Abs/min/mg proteína en el extracto crudo alcalino, y de $1,38 \pm 0,16$ Abs/min/mg proteína en el extracto crudo ácido. Con sulfato de amonio se logró una recuperación de actividad proteolítica mayor al 95% en las enzimas alcalinas y de aproximadamente el 80% en las ácidas.

Para determinar el perfil proteico, se realizó electroforesis en gel de SDS-poliacrilamida (SDS- PAGE) y se observaron bandas de peso molecular de aproximadamente 10, 23, 30 y 48 kDa en los extractos alcalinos, y de 23, 25, 35 y 100 kDa en los extractos ácidos. Los resultados obtenidos sugieren que las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

proteasas recuperadas a partir de los estómagos de *Nototenia* constituyen una alternativa viable para su revalorización, ya que presentan importantes características catalíticas y podrían ser utilizadas en la elaboración de alimentos, procesos biotecnológicos y de biorremediación.

Palabras Clave: *Patagonotothen ramsayi*, aprovechamiento integral, subproducto pesquero, extracción biocatalizadores.



Valorización de hígados de gatujo (*Mustelus schmitti*) mediante extracción de aceites por hidrólisis enzimática

LAMAS DL (1,2), VITTONI M (2), TURINA Y (2), MASSA AE (1,2)

(1) Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -IIMyC, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET, Rodríguez Peña 4046, B7602GSD Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP, Paseo Victoria Ocampo, Escollera Norte 1, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

dlamas@inidep.edu.ar

El aprovechamiento de los residuos que se producen en la industria pesquera, es un reto desafiante tanto desde un enfoque económico como medioambiental. El gatujo (*Mustelus schmitti*) es un tiburón explotado en Argentina y Uruguay por flotas industriales y artesanales, que se comercializa fresco, pelado, descabezado y eviscerado generándose un alto porcentaje de subproductos que contienen compuestos con importantes propiedades nutritivas, funcionales y bioactivas. Los hígados de peces cartilaginosos contienen grandes cantidades de aceite rico en ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega-3, principalmente los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), que presentan numerosos beneficios para la salud. El proceso de extracción de aceites ha sido ampliamente estudiado con el objeto de aumentar el rendimiento, mejorar la calidad del producto final y utilizar tecnologías que no generen impacto ambiental negativo. Una alternativa tecnológica que reúne estas condiciones es la hidrólisis enzimática. Mediante este proceso enzimas proteolíticas digieren las proteínas presentes en la materia prima, obteniéndose una fase soluble rica en proteínas y una fase oleosa. El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y la calidad de aceites extraídos a partir de hígados de gatujo utilizando las enzimas comerciales Alcalase® 2.4 L y Neutralse 0.8 L®. Los tratamientos se realizaron en un reactor batch termostatzado a temperatura y condición de pH óptimas para cada enzima, variando la concentración de las mismas respecto del sustrato en 0,5 y 2%. La hidrólisis fue controlada mediante la adición de NaOH 1M para mantener el pH constante. Después de 1 hora de reacción la temperatura se llevó a 85° C durante 10 minutos para inactivar las enzimas. El producto obtenido fue centrifugado y separado en las distintas fracciones, siendo el aceite la fase superior. A continuación, se analizaron las características nutricionales y fisicoquímicas de los aceites obtenidos y su encapsulación en perlas de alginato de sodio por el método de gelación externa. El rendimiento del aceite fue de alrededor del 77% con Alcalase® 2.4 L utilizando ambas concentraciones de enzima, y de aproximadamente el 42% y el 58% con Neutralse 0.8 L® al 0,5 y 2 % respectivamente. Los perfiles de ácidos grasos determinados por cromatografía gaseosa presentaron un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega 3 siendo aproximadamente del 10% de EPA con ambas enzimas en las diferentes concentraciones. El contenido de DHA resultó mayor utilizando la enzima Alcalase® 2.4L (aproximadamente 22%) en las dos concentraciones ensayadas, mientras que con la enzima Neutralse 0.8L® se logró un contenido cercano al 16%. Ambos aceites presentaron parámetros fisicoquímicos (densidad, color, acidez y valor peróxido) que los ubican dentro de los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

estándares de calidad para aceites de pescado crudo. La eficiencia de encapsulación utilizando una relación de aceite:alginate de sodio al 15% fue de aproximadamente un 65%. Los resultados obtenidos, sugieren que el aprovechamiento de los hígados de gatuzo para la obtención de aceites es una alternativa válida para maximizar los beneficios económicos de esta pesquería.

Palabras Clave: *Mustelus schmitti*, aprovechamiento de subproductos, aceite, EPA y DHA.



Determinación de la capacidad antioxidante de hidrolizados enzimáticos de hígados de gatujo *Mustelus schmitti*

LAMAS DL (1,2), ISLA NAVEIRA R (1,2), MASSA AE (1,2)

(1) Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -IIMyC, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET, Rodríguez Peña 4046, B7602GSD Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP, Paseo Victoria Ocampo, Escollera Norte 1, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

dlamas@inidep.edu.ar

El procesamiento de productos pesqueros para consumo humano genera una elevada cantidad de residuos que representan una valiosa fuente de proteínas de alto valor biológico, lípidos ricos en ácidos grasos poliinsaturados Omega-3, vitaminas, minerales y otros compuestos de interés comercial. Una alternativa tecnológica ampliamente utilizada para revalorizar estos residuos es la hidrólisis enzimática de proteínas. Mediante este proceso enzimas proteolíticas digieren las proteínas presentes en la materia prima, obteniéndose una fase soluble con proteínas de bajo peso molecular y péptidos con importantes características funcionales y bioactivas de interés alimentario y medicinal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad antioxidante de hidrolizados obtenidos a partir de hígados de gatujo (*Mustelus schmitti*) utilizando las proteasas comerciales Alcalase® 2.4 L y Neutrase 0.8 L®. La hidrólisis se llevó a cabo en un reactor batch termostaticado, a la temperatura y condición de pH óptimas para cada enzima, variando la concentración de proteasa:sustrato en 0,5 y 2%. El proceso fue controlado mediante la adición de NaOH 1M para mantener el pH constante. Después de 1 hora de reacción las enzimas fueron inactivadas a 85°C durante 10 minutos. El producto obtenido fue centrifugado y se separó la fracción acuosa. Las proteínas totales se determinaron por Kjeldhal mientras que las proteínas solubles fueron cuantificadas por el método de Lowry. A continuación, se realizaron sucesivas filtraciones con membranas de cut-off de 30 y 10 kDa. La actividad antioxidante se evaluó in-vitro en términos de la capacidad captadora de radicales libres estables coloreados como el DPPH y del catión radical ABTS. El contenido de proteínas totales no mostró diferencias significativas en los hidrolizados con Alcalase® 2.4 L al 0,5 y 2% siendo aproximadamente 6 g%, mientras que con Neutrase 0.8 L® el contenido fue ligeramente mayor cuando se la utilizó al 0,5%. El valor de proteínas solubles fue 1,30 y 0,88 mg/mL con la enzima Alcalase® 2.4 L al 0,5 y 2% respectivamente y aproximadamente 0,93 mg/mL para ambas concentraciones de Neutrase 0.8 L®. El grado de hidrólisis (DH) final alcanzado fue de 6,2% y 5,9% con la enzima Alcalase® 2.4 L y Neutrase 0.8 L® respectivamente, al 0,5% de concentración. Ambas enzimas alcanzaron su mayor grado de hidrólisis con la relación enzima:sustrato al 2% siendo de 13,2% para Alcalase® 2.4 L y de 11,2% para Neutrase 0.8 L®. La mayor acción secuestrante de radicales libres evaluada por DPPH se encontró en la fracción de péptidos de peso molecular mayor a 30 kDa obtenidos con la enzima Alcalase® 2.4 L, siendo de alrededor del 20%. Los hidrolizados obtenidos con la enzima Neutrase 0.8 L® mostraron el mismo patrón. Todos los hidrolizados exhibieron una alta actividad captadora del catión radical ABTS. Los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

resultados obtenidos sugieren que los hígados de gatuzo constituyen una fuente viable para la obtención de moléculas naturales con capacidad antioxidante, significando un avance promisorio para maximizar los beneficios económicos de las capturas de esta pesquería.

Palabras Clave: *Mustelus schmitti*, aprovechamiento de subproductos, capacidad antioxidante, DPPH y ABTS.



Revisión de métodos analíticos de última generación basados en líquidos iónicos para el análisis de alimentos y bebidas

FIorentini EF (1), LLaver M (1), OVIEDO MN (1), QUINTAS PY (1), WUILLLOUD RG (1)

(1) Laboratorio de Química Analítica para Investigación y Desarrollo (QUIANID), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo / Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB), CONICET UNCUYO, Padre J. Contreras 1300, (5500) Mendoza, Argentina. emifranfiorentini@gmail.com

El uso de líquidos iónicos (ILs) en diferentes campos de la química analítica se ha incrementado exponencialmente en los últimos años, dando lugar al desarrollo de nuevas tecnologías que buscan respetar los principios propuestos por la Química Verde. Los ILs se consideran compuestos relativamente ecológicos debido a su estabilidad térmica y volatilidad indetectable a temperatura ambiente, lo que evita su liberación a la atmósfera. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que el creciente número de aplicaciones que los involucra ha llevado a la contaminación de los compartimentos acuático y terrestre del ambiente. A pesar de ello, los ILs se han convertido en alternativas más respetuosas con el ambiente que los disolventes orgánicos tóxicos convencionales para su aplicación en técnicas de microextracción, tanto en fase líquida como combinados con nanomateriales para la extracción en fase sólida. Además de esto, el uso de ILs como aditivos de fase móvil y estacionaria en técnicas cromatográficas ha introducido mejoras sustanciales en estas técnicas de separación. Asimismo, se han obtenido electrodos avanzados gracias a la funcionalización de nanomateriales con ILs para determinaciones electroquímicas más selectivas y sensibles. El estudio bibliográfico propuesto ha dado lugar a la reciente publicación de un artículo de revisión en la revista Green Analytical Chemistry donde se discute la utilización de ILs en el desarrollo de métodos analíticos innovadores y eficientes aplicados para el análisis de diversos alimentos y bebidas. Se hace especial hincapié en el impacto ambiental de las aplicaciones revisadas, incluido su análisis mediante el software AGREE, que permite obtener una estimación numérica del verdor de un método analítico. Además, se discuten temas críticos y desafíos futuros que surgen de la aplicación de ILs en microextracción, cromatografía y técnicas electroquímicas, tendientes a su aplicación en muestras complejas como lo son los alimentos y bebidas.

Palabras Clave: Solventes alternativos, Química Verde, Muestras alimenticias.



Método simple y sustentable para la separación y determinación de especies de antimonio en muestras de agua, té y miel

OVIDO MN (1), BOTELLA MB (1), FIORENTINI EF (1), PACHECO PH (2), WUILLOUD RG (1)

- (1) Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB-CONICET), Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Jorge Padre Contreras 1300, Mendoza, Mendoza, Argentina.
(2) Instituto de Química de San Luis, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia Bloque III, Avda. Ejército de Los Andes 950, San Luis, Argentina.

noviedo@mendoza-conicet.gob.ar

rwuilloud@mendoza-conicet.gob.ar

El antimonio (Sb) es un elemento tóxico presente en el ambiente procedente de fuentes naturales y antropogénicas. La exposición a Sb mediante el consumo de agua y alimentos contaminados puede causar efectos nocivos para la salud humana. Además, la toxicidad de sus especies inorgánicas es mayor que la de sus compuestos orgánicos, mientras que el Sb(III) es al menos 10 veces más tóxico que el Sb(V), por lo tanto, el análisis de especiación de este elemento es muy importante. El óxido de grafeno (GO) es un nanomaterial a base de carbono que presenta una elevada área superficial y una alta capacidad de sorción, por lo que se lo ha utilizado en un gran número de metodologías analíticas basadas en técnicas de microextracción para la determinación de elementos a niveles traza y ultra traza. Sin embargo, la separación y recolección de estas partículas es compleja y requiere una etapa de centrifugación, aumentándose el tiempo total de análisis. Por otro lado, los líquidos iónicos (ILs) se han utilizado como solventes alternativos en numerosas técnicas de microextracción líquido-líquido. Recientemente, un nuevo grupo de ILs conocido como ILs magnéticos (MILs) se ha convertido en objeto de interés en varias aplicaciones analíticas debido a que responden fuertemente a campos magnéticos externos y muestran las propiedades fisicoquímicas únicas de los ILs. Además, los MILs podrían retenerse sobre la superficie de GO para aportarle magnetismo y permitir la recolección del material de sorción por un campo magnético externo. El objetivo de este trabajo fue el desarrollo de un método basado en la aplicación combinada de GO y el MIL hexaclorodisprosiato(III) de trihexil(tetradecil)fosfonio ([P6,6,6,14]3DyCl6) para el análisis de especiación de Sb inorgánico. En este trabajo, el Sb(III) se complejó selectivamente con dietilditiocarbamato de sodio y se adsorbió en 3 mg de GO. Posteriormente, se añadieron 40 µL de [P6,6,6,14]3DyCl6 para magnetizar instantáneamente la superficie del sorbente y proporcionar una rápida separación de fases utilizando una varilla magnética. Luego, la fase acuosa que contenía solo Sb(V) se analizó directamente mediante espectrometría de masas de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). Las condiciones de extracción se optimizaron mediante un estudio multivariado, obteniendo una eficiencia de extracción del 99,7% para Sb(III), un límite de detección de 0,003 µg L⁻¹ para Sb(V) y desviaciones estándar relativas de 3,2% para Sb(III) y 2,9% para Sb(V) (a 10 µg L⁻¹ Sb(III) y Sb(V), n=6). El método propuesto se aplicó con éxito para la separación y determinación de especies inorgánicas de Sb en agua de grifo, infusiones de té y muestras de miel de diferente tonalidad. Además, se evaluó la sustentabilidad del método



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

mediante el uso del software Analytical GREEnness (AGREE), obteniendo un grado de sustentabilidad de 0,61.

Palabras Clave: Análisis de especiación; Espectrometría de masas de plasma acoplado inductivamente, Optimización multivariada; Química verde.



Extractos de la microalga *Scenedesmus obliquus* como bioestimulantes de la germinación de semillas de hortalizas

CABRERA C (1), CARLIER E (1), AUMENTA SC (1), SCHIEBERT FA (1), DALZOTTO GI (1), URBANI M (1), SCARZELLO MF (1), SACKS NA (1), VEZZOSI GF (1), RODRIGUEZ LM (1), DIAZ BM (2), ZAPATA LM (1)

- (1) Facultad de Ciencias de la Alimentación. Universidad Nacional de Entre Ríos.
(2) Estación Experimental Agropecuaria Concordia (EEA-Concordia), del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

cecilia.cabrera@uner.edu.ar

En las próximas décadas, una problemática crucial será satisfacer las demandas de alimentos sin causar una mayor degradación ambiental. Por ello, existe una creciente necesidad de desarrollar productos no tóxicos y amigables con el medio ambiente que se ha traducido en la búsqueda de compuestos naturales como bioinsumo agrícola. En tal sentido, la utilización de una microalga autóctona como *Scenedesmus obliquus* constituye una alternativa a la fertilización inorgánica para dar respuesta a la gran demanda de productos orgánicos por parte de la industria hortícola. El objetivo de esta investigación fue evaluar la aplicación de extractos de la microalga *Scenedesmus obliquus* como bioestimulantes de la germinación de semillas de lechuga (*Lactuca sativa*) y tomate (*Solanum lycopersicum*). A partir del cultivo de microalga, se prepararon 15 extractos con diferentes proporciones de microalga y 5 soluciones testigos: TA (agua destilada), TE0 (etanol puro), etanol al 1% (TE1), 5% (TE5) y 10% (TE10). Del cultivo líquido de microalga se obtuvieron 4 extractos: puro (ECM0) y diluidos con agua al 10% (ECM10), 5% (ECM5) y 1% (ECM1). A partir de biomasa liofilizada resuspendida en etanol se obtuvieron 7 extractos: puro (EBLE0), diluidos con agua al 10% (EBLEA10), 5% (EBLEA5), 1% (EBLEA) y diluidos con etanol al 10% (EBLEE10), 5% (EBLEE5) y 1% (EBLEE1). De la biomasa liofilizada resuspendida en agua se obtuvieron 4 extractos: puro (EBLA0) y diluidos con agua al 10% (EBLA10), 5% (EBLA5) y 1% (EBLA). Se trabajó con 20 tratamientos para lechuga y otros 20 para tomate. Por tratamiento, se colocaron 50 semillas en placas de petri con papel de filtro como sustrato, siguiendo las condiciones estipuladas por las normas ISTA para cada especie. Las semillas fueron regadas periódicamente con el extracto o testigo correspondiente. Se calculó el porcentaje de germinación (GP) como $GP(\%) = (N^\circ \text{de semillas germinadas} / N^\circ \text{total de semillas}) \times 100$ y al final del ensayo se midió la longitud de la plúmula (LP), radícula (LR), y altura total (LT) de la planta con calibre. Las soluciones testigos y extractos con etanol no permitieron la germinación de ninguna de las semillas, excepto TE1 y EBLEA1; además, EBLA0 tampoco funcionó en tomate. Para las semillas de lechuga, el GP fue superior para ECM1 (98%), seguido de: TA (96%), ECM0 (90%), EBLA1 (81%), ECM5 (68%), ECM10 (64%), EBLA5 (51%), EBLA0 (35%), EBLA10-TE1 (34%) y EBLEA1 (4%). En las semillas de tomate, fue mayor en el extracto ECM5 (98%), seguido de: TA (94%), ECM0 (92%), ECM10 (90%), EBLA1 (88%), ECM1-EBLA5 (82%), TE1 (22%), EBLEA1 (6%). La mayor LT para las plántulas de lechuga se alcanzó en el extracto EBLA1 (39,55±2,47mm), donde 17,02±0,93mm corresponden a LP y 22,64±1,62mm a LR, valor que supera casi dos veces a TA (LR: 12,28±1,34mm). Mientras que la mayor LT del tomate se alcanzó en el extracto ECM10 (55,98±3,07mm), donde 24,20±2,31mm corresponden a LP y



$31,78 \pm 2,30$ mm a la LR, valor que supera tres veces a TA (LR: $9,31 \pm 0,58$ mm). Los extractos de cultivos microalgales posibilitaron buenos índices de germinación y la obtención de plántulas de mayor longitud. Por lo expuesto, se concluye que es factible la utilización de extractos de microalga *Scenedesmus obliquus* como bioestimulante en la germinación de semillas de lechuga (*Lactuca sativa*) y tomate (*Solanum lycopersicum*).

Palabras Clave: bioinsumo agrícola, *Solanum lycopersicum*, *Lactuca sativa*.



Evaluación de la incorporación de Omega-3 libre y nanoencapsulado en el desarrollo de un yogur

DIAZ G.E. (1,2,3), PEGA J.F. (2,5), PEREZ C.D. (1,2,4,5), NANNI M.S. (6), AMBROSI V.A. (1,2,3,4), GUIDI S.M. (1,2,4)

- (1) ITA, CIA, INTA, De los reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs. As., Argentina
- (2) ICyTESAS (UEDD INTA-CONICET), De los reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina.
- (3) FFyB, UBA, Junín 954, CABA, Bs.As., Argentina.
- (4) ESilyCA, UM, Cabildo 134, Morón, Bs.As., Argentina.
- (5) CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina
- (6) CIA, INTA, De los Reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As. Argentina
diaz.gabriela@inta.gob.ar

Los beneficios sobre la salud derivados del consumo de ácidos grasos omega-3 eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) están sólidamente demostrados en la literatura científica, siendo su consumo recomendado por las autoridades sanitarias en todo el mundo por su influencia en enfermedades crónicas no transmisibles. Sin embargo, la naturaleza altamente reactiva del EPA y DHA puede comprometer su integridad cuando se los utiliza como bioactivos en el diseño de alimentos funcionales. Por lo tanto, el presente trabajo plantea la nanoencapsulación de aceite marino (rico en EPA y DHA) como estrategia para mantener su estabilidad oxidativa hasta el final de la vida útil en un yogur a escala laboratorio. Para ello, se efectuaron elaboraciones de yogur utilizando leche parcialmente descremada ultra pasteurizada (2 % grasa total), cultivo starter comercial de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (YG-X16 CHR Hansen) y aceite marino conteniendo 65% de EPA+DHA (Meg-3 2050, DSM Nutritional Products). Las formulaciones de yogur se desarrollaron para contener una concentración final del aceite libre o nanoencapsulado de 125, 250, 500 mg/200 ml de yogur, o sin aceite adicionado (control). La nanoencapsulación del aceite se realizó en el marco de un acuerdo entre el Instituto Tecnología de Alimentos del INTA y una empresa privada (desarrollo protegido). Se tomaron muestras a los 0, 14, y 28 días de almacenamiento a 4 °C. Se realizaron análisis de pH, sinéresis (reorganización de la red del gel del yogur que resulta en la separación de suero de leche) y microbiológicos, mediante recuento en placa con medio de cultivo selectivo (MRS para *S. thermophilus* y M17 para *L. delbrueckii*). A su vez, se amplificó el ARN específico de los microorganismos starter mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa con transcriptasa reversa (RT- qPCR), y se cuantificó el perfil de ácidos grasos mediante cromatografía gaseosa (CG). Los resultados indicaron que el pH y la sinéresis del yogur, durante la producción y almacenamiento, no se vieron afectados por ningún tratamiento de adición de aceite. En esta misma línea, la presencia de los microorganismos *S. thermophilus* y *L. delbrueckii*, evaluados tanto por métodos de cultivo en placa como moleculares (RT-PCR), no se vio afectada por ningún tratamiento de adición de aceite durante y hasta el final de la vida útil del yogur (28 días a 4 °C).



Asimismo, de acuerdo a los datos obtenidos por CG, las formulaciones de yogur con aceite libre (sin nanoencapsular) presentaron una drástica pérdida de estos ácidos grasos a los 28 días de almacenamiento a 4 °C, mientras que no se registró tal caída en ninguno de los tratamientos nanoencapsulados. Por lo tanto, este trabajo provee evidencia de una genuina protección del EPA y DHA conferida por las nanocápsulas, sumado a que no hubo diferencias en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos entre los yogures enriquecidos con EPA+DHA (libre o nanocápsulas) y controles. De este modo, se pudieron establecer bases en cuanto a conocimiento científico de relevancia para el diseño de alimentos lácteos fermentados potencialmente benéficos para la salud humana.

Palabras clave: yogurt, omega 3, perfil lipídico, nanoencapsulado.



Proceso de purificación de Lisozima compatible con la industria de los ovoderivados

YBARRA T (1), KIKOT PA (1), GRASELLI MG (1)

(1) Laboratorio de Materiales Biotecnológicos (Universidad Nacional de Quilmes), Roque Sáenz Peña 352, Quilmes, Bs.As., Argentina.

pamela.kikot@gmail.com

El huevo aviar es una conocida fuente de nutrientes como proteínas, lípidos, enzimas y factores de crecimiento. La clara de huevo está compuesta principalmente por agua y proteínas, los cuales representan un 88% y 11% de esta, respectivamente. Las proteínas de clara de huevo son predominantemente globulares y de un punto isoeléctrico ácido, con excepción de la Lisozima y la Avidina. Las proteínas mayoritarias que la componen incluyen Ovoalbúmina, Ovotransferrina, Ovomucoide, Lisozima y Ovomucina. Cada proteína tiene diferentes propiedades funcionales y han sido aisladas de la clara de huevo utilizando varios métodos. La Lisozima representa el 3,5% de las proteínas de la clara. Es una enzima ubicua (siendo la lisozima del huevo la más soluble y estable) que puede hidrolizar el enlace β entre el ácido N-acetilneuramínico y la N-acetilglucosamina de la pared celular bacteriana. El peso molecular es 14,4 KDa, consta de una sola cadena polipeptídica con 129 aminoácidos y tiene 4 puentes disulfuro que le otorgan alta estabilidad térmica. Dado que es altamente básica (punto isoeléctrico $pI= 10,7$) tiene tendencia a unirse a proteínas cargadas negativamente como la Ovomucina. La Lisozima se encuentra entre las primeras proteínas de clara de huevo que han sido aisladas y utilizadas por la industria. La separación de la lisozima se realiza principalmente mediante cromatografía de intercambio iónico, dado su alto pI . También se han probado cromatografía de afinidad y de exclusión molecular, pero estos métodos no son adecuados para la producción a gran escala debido a los bajos flujos, los altos costos de la resina o la baja capacidad. La ultrafiltración fue utilizada para separar Lisozima con una pureza del 80-90%, pero solo a escala de laboratorio. Por lo tanto, es importante desarrollar un método simple, eficaz y escalable para obtener Lisozima en la industria alimentaria y farmacéutica. Este trabajo plantea el diseño de un proceso de purificación a bajo costo de Lisozima compatible con el uso del resto de la clara de huevo en la fabricación alimenticia, de forma que constituya un subproducto que genere valor agregado a la industria de los ovoproductos. En Argentina existen 15 plantas dedicadas a la elaboración de ovoproductos localizadas en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos y Santa Fe que podrían ser receptoras de esta tecnología. Se diseñó la obtención de Lisozima a partir de clara de huevo utilizando como primer proceso unitario una co-precipitación isoeléctrica, agregando agua y cloruro de sodio y acidificando el medio. Este método deja el 98% de las proteínas de la clara de huevo remanentes en el sobrenadante y en condiciones aptas para ser empleadas en la industria alimenticia. El 2 % restante precipitado contiene la Lisozima junto con otras proteínas contaminantes, por lo que se estudiaron distintas alternativas para precipitar selectivamente las mismas (temperatura, pH y el agregado de polietilenglicol) seguido por un proceso de ultrafiltración. Se logró aislar Lisozima con una pureza mayor del 95% sin necesidad de aplicar un método cromatográfico, que suele ser el más costoso de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

los métodos de purificación de proteínas.

Agradecimientos: A la Escuela de Educación Secundaria Agraria N°1 de Quilmes por proveer los huevos de gallina de menos de 12 horas de postura de su granja.

Palabras Clave: Ovoproductos, Enzima, Purificación de proteínas, Clara de huevo, Biotecnología.



Optimización de la formación de complejos electrostáticos entre proteínas aisladas de arvejas y polisacáridos solubles de soja

PLATANIA FA (1), BALCONE A (1), PALAZOLO GG (1,2), CABEZAS DM (1,2), IGARTÚA DE (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

daniela.igartua@unq.edu.ar

En las últimas décadas, las proteínas aisladas de arvejas (PPI) han ganado popularidad científica y comercial por sus propiedades nutricionales, bajo riesgo hipoalergénico y elevada capacidad antioxidante, así como también por cuestiones medioambientales y ecológicas. Sin embargo, las PPI presentan baja solubilidad en medios acuosos, lo cual afecta sus propiedades funcionales y restringe su aplicación en la industria alimentaria. Para superar esta barrera, se han explorado diversos tratamientos, como la modificación del pH, el tratamiento térmico y la aplicación de ultrasonido. Además, se han empleado otros métodos novedosos como la formación de complejos electrostáticos con polisacáridos. Dichos complejos se forman por autoensamblaje cuando los biopolímeros se encuentran en la relación másica adecuada y poseen cargas eléctricas opuestas. Los polisacáridos solubles de soja (SSPS) son ampliamente utilizados como fibra dietaria y como ingrediente funcional, y han demostrado formar complejos con otras proteínas. Sin embargo, su interacción con PPI no ha sido aún estudiada en profundidad. Por lo tanto, el objetivo general fue optimizar la formación de complejos autoensamblados a partir de PPI y SSPS. En primer lugar, se estudió el efecto de la aplicación de ultrasonido a distintos pH en la dispersabilidad de PPI. Se observó que la realización del tratamiento ultrasónico a pH 10,0 incrementó la solubilidad de PPI respecto del tratamiento realizado a pH 7,0. En segundo lugar, se evaluó la formación de complejos autoensamblados entre dichas PPI y SSPS en un amplio rango de condiciones de pH (2,0 a 7,0) y relaciones másicas (1:1 a 1:0,1 PPI:SSPS). Se observó que estos biopolímeros fueron compatibles en condiciones de pH entre 2,5 y 4,2, situación en la que presentan cargas eléctricas opuestas que posibilitan el autoensamblaje. Adicionalmente, se observó que una mayor cantidad de SSPS (relaciones 1:1 a 1:0,25) incrementó la solubilidad y estabilidad en dispersión de las proteínas, respecto del control de PPI y las mezclas con bajas concentraciones de SSPS (1:0,17 a 1:0,10). En tercer lugar, se evaluó el efecto de un tratamiento térmico (90°C, 30 min) en las características de los complejos PPI-SSPS obtenidos en las condiciones preseleccionadas de pH (3,0 a 4,0) y relación másica (1:1 a 1:0,25). Se implementaron análisis de potencial ζ , distribución de tamaño de partícula por dispersión estática de luz, hidrofobicidad superficial y estabilidad física. Estos análisis demostraron que el tratamiento térmico no modificó el potencial ζ de los complejos, pero sí incrementó su hidrofobicidad superficial. Todos los complejos presentaron distribuciones de tamaño de partícula bimodales, con poblaciones centradas en 0,25 y 1,23 μm . El tratamiento térmico acrecentó el porcentaje de partículas en la población de menor



tamaño, lo que puede correlacionarse a una menor agregación. Finalmente, dicho tratamiento también incrementó la estabilidad física, retardando significativamente los procesos de sedimentación. Se concluye que es posible obtener complejos autoensamblados a partir de PPI y SSPS y que sus características dependen del pH, la relación másica y la realización de un tratamiento térmico.

Agradecimientos: UNQ, CONICET, CIN, Agencia I+D+i.

Palabras Clave: Autoensamblaje electrostático, tratamiento térmico, pH, relación proteína-polisacárido.



Potencial probiótico de cepas lácticas provenientes de fermentaciones espontáneas de brasicáceas

SÁNCHEZ CABRERA A1, PARADA R1 2, VALLEJO M1, MARGUET ER1

- (1) Laboratorio de Biotecnología Bacteriana (FCNyCS – UNPSJB, Sede Trelew), 9 de Julio 25, Trelew, Chubut, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de la República Argentina.
mazulsanchezc@gmail.com

Existe un creciente interés de los consumidores por alimentos funcionales con probióticos, debido a sus beneficios para la salud. Los microorganismos considerados probióticos son mayormente bacterias ácido lácticas (BAL), tradicionalmente utilizadas en la elaboración de alimentos lácteos y cárnicos, sin embargo, en la actualidad existe una tendencia para trasladar su uso en bebidas y vegetales fermentados. Debido a que las BAL aisladas de alimentos de origen animal presentan características metabólicas específicas, en la actualidad existe una tendencia al aislamiento y selección de cepas de origen vegetal para la fermentación de este tipo de matrices. En el presente trabajo se evaluó el potencial probiótico de 11 cepas de *Lactiplantibacillus* y 4 de *Leuconostoc* aisladas de fermentaciones espontáneas de brasicáceas, con el objetivo de seleccionarlas para elaborar vegetales fermentados funcionales. Para ello se evaluó su actividad antimicrobiana mediante el método de difusión en placa, capacidad de auto y co-agregación con *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ssp. *aureus* ATCC 25923, e hidrofobicidad de la superficie celular con n-hexadecano. Además, se evaluaron potenciales factores de virulencia y/o rasgos negativos para la salud humana como la actividad gelatinasa, hemólisis, producción de aminas biógenas (histamina, tiramina y cadaverina) y resistencia a antibióticos (ampicilina, tetraciclina, clindamicina, estreptomycin, gentamicina, kanamicina, eritromicina y cloranfenicol). De las 15 cepas, 11 presentaron actividad inhibitoria contra cepas de *Listeria* sp. y de *Lactococcus lactis* mediante la técnica de difusión en placa. Se observó una capacidad de autoagregación significativamente mayor en las cepas de *Leuconostoc messenteroides* ssp. *dextranicum* RBTw100 y AKTw180, AKTw332 y AKTw335 del género *Lactiplantibacillus* ($p < 0,01$), superando el 60%. Respecto a la capacidad de co-agregación, 8 cepas del género *Lactiplantibacillus* y 2 de *Leuconostoc* exhibieron una capacidad mayor al 60% con *E. coli* ATCC 25922 ($p < 0,01$). Los resultados obtenidos de co-agregación con *S. aureus* ssp. *aureus* ATCC 25923 son similares a los anteriores, sin embargo, la cepa *Lb. plantarum* AKTw335 presentó una capacidad $>90\%$ ($p < 0,01$). Del total de las cepas analizadas, 5 del género *Lactiplantibacillus* presentaron un porcentaje de hidrofobicidad $\geq 41,86\%$ ($p < 0,01$), mientras que el resto resultó no hidrofóbica. Además, se observó que el género *Lactiplantibacillus* es significativamente más hidrofóbico en comparación con *Leuconostoc* ($p < 0,01$). Estos resultados coinciden con datos previamente reportados para el género *Lactiplantibacillus*, mientras que los obtenidos para *Leuconostoc* representan una novedad, ya que hay escasos estudios en estos aspectos. Ninguna de las cepas analizadas presentó actividad gelatinasa, hemólisis o producción de aminas biógenas. Las 15 cepas resultaron sensibles a todos los



antibióticos evaluados, salvo a cloranfenicol y ampicilina. En el futuro se deberá evaluar el tipo de resistencia a estos dos antibióticos mediante pruebas genéticas para determinar si es un potencial riesgo para la salud. En conclusión, las cepas estudiadas presentan potencial probiótico, principalmente 5 de ellas resultan prometedoras, una perteneciente al género *Leuconostoc* y 4 a *Lactiplantibacillus*.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONCyT PICT-2019-01348) y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y Cultural de la provincia de Chubut (Resolución N°49/2021).

Palabras Clave: *Lactiplantibacillus*, *Leuconostoc*, alimentos funcionales.



Uso de un biosurfactante producido por *Lactiplantibacillus plantarum* Tw226 para estabilizar emulsiones o/w

LARA VM (1,2), VALLEJO M (3), MARGUET E (3), GLIEMMO MF (1,2), CAMPOS CA (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Buenos Aires, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
- (3) Laboratorio de Biotecnología Bacteriana, Facultad de Ciencias Naturales y Cs. de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.

virginiamlara@gmail.com

Los surfactantes son aditivos ampliamente utilizados para la estabilización de emulsiones alimentarias, siendo de gran interés aquellos que provienen de fuentes naturales, comúnmente denominados biosurfactantes. En particular, la búsqueda y caracterización de aquellos producidos por bacterias ácido lácticas es un área en crecimiento. En este trabajo se evaluó el uso de un biosurfactante (BS) producido por *Lactiplantibacillus plantarum* Tw226, cepa aislada en trabajos previos a partir del medio marino, para estabilizar emulsiones que contenían glucosa (Glu) o NaCl en cantidad suficiente para deprimir la actividad de agua a 0,95. Con este fin se formularon las emulsiones utilizando aceite de girasol comercial al 10 % (m/m) como fase oleosa y como fase acuosa, una solución de goma xántica al 15 % (m/m) y BS en una concentración de 5.0 g/L a pH 6.00, ajustado con ácido cítrico. Ambas fases se mezclaron utilizando un homogeneizador de alta velocidad Ultra-turraxT-8 IKA con un dispersor S8N-5G por 3.5 min a 24,000 rpm. El efecto de la adición de NaCl y Glu se evaluó adicionando a la fase acuosa ambos humectantes en concentraciones de 5.0 % (m/m) o 14.0 % (m/m). Como control se utilizaron soluciones libres de BS y/o de los humectantes. La estabilidad de las emulsiones se evaluó mediante: i) la determinación del Índice de Estabilidad después de 24 hs de la formulación (IE₂₄) y de los diámetros de Sauter (D_{3,2}) y de Broucker (D_{4,3}) evaluados por dispersión de luz estática con un Mastersizer 2000 y, ii) la observación por microscopía óptica. Se pudo identificar al NaCl como un factor que alteró notoriamente la estabilidad de las emulsiones ya que, en ausencia de BS, el IE₂₄ fue el más bajo (9,8%). La incorporación del BS aumentó el IE₂₄, en el sistema sin humectante y con NaCl. En particular para este, el IE₂₄ fue de 95%. En el caso del sistema con Glu, este humectante aportó a la estabilidad sin verse efectos significativos por parte del BS. El análisis de tamaño de gota demostró que para los sistemas sin humectantes el BS no contribuyó a la formación de gotas más pequeñas, pero sí a la permanencia del tamaño de las gotas sin presentarse cambios en el D_{4,3} luego de 24 hs. En el sistema con NaCl ó Glu, el BS facilitó la formación de gotas pequeñas, habiendo diferencias significativas en el D_{3,2} entre sistemas homólogos con y sin BS en el tiempo inicial. En estos sistemas tampoco se vieron cambios en el D_{4,3} luego de 24 hs. Se destaca que, en el sistema con NaCl, al incorporarse el BS, el D_{3,2} disminuyó de 68,1 ± 6,4 µm a 22,05 µm, en el tiempo inicial; este efecto también fue muy notorio en el análisis de la morfología por microscopía. Por lo tanto, este BS puede identificarse como un biocompuesto capaz de aportar estabilidad a emulsiones O/W, especialmente a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

aquellas que poseen NaCl.

Palabras clave: Bacterias ácido lácticas, humectantes, biocompuesto.



Producción y caracterización de polisacáridos a partir de *Pediococcus Pentosaceus* SLF-4

TOBARES E (1), BONILLA J (2), VILLEGAS L (1), MASUELLI M (3)

(1) Instituto de Química de San Luis (INQUISAL), CONICET, FQBYF, UNSL.

(2) Instituto de Tecnología Química (INTeQui), CONICET, FQBYF, UNSL.

(3) INFAP-CONICET y FQBYF-UNSL, San Luis, Argentina.

masuelli@unsl.edu.ar

Los polisacáridos naturales son compuestos de interés creciente en la industria alimenticia. Una fuente natural de polisacáridos de interés biotecnológico, como los exopolisacáridos (EPSs), son los procesos fermentativos generados con microorganismos del género *Pediococcus*. Estos polímeros exhiben una amplia variedad de estructuras químicas complejas (β -glucano), funciones fisiológicas y un amplio rango de potenciales aplicaciones. Por estos motivos, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la producción de EPSs por parte de *Pediococcus pentosaceus* SLF-4. La bacteria láctica *P. pentosaceus* SLF-4 fue aislada e identificada a partir de sedimentos del río el Chorrillo en la Provincia de San Luis, Argentina. Este microorganismo se cultivó en 50mL de Medio LB (g L⁻¹: Extracto de levadura 5,0; NaCl 5,0; Peptona de Carne 10,0) a 30°C y 200rpm, con una concentración inicial de 1x10⁶ células mL⁻¹, durante 48 h. La biomasa se separó por centrifugación a 15000 xg durante 5min. El pellet celular se lavó dos veces con H₂O bidestilada y se determinó su contenido por peso seco a 65°C durante 24h. El sobrenadante libre de células se colocó en proporción 1:3 con Etanol al 96% e incubó a 4°C durante al menos 12h. Luego, se precipitó el contenido de EPSs a 4.500 xg, 25min y 4°C. El pellet obtenido se lavó dos veces con Etanol al 80% frío, se resuspendió en H₂O bidestilada y su contenido se determinó por peso seco. A este extracto se le realizaron medidas de viscosidad intrínseca y se determinó el peso molecular. Los resultados obtenidos dan una viscosidad intrínseca de 23,35 mL g⁻¹ y un peso molecular de 109000 g mol⁻¹. Estos resultados dan una gran potencialidad como coemulsificante en emulsiones alimentarias dado su peso molecular.

Palabras Clave: Exopolisacáridos, viscosidad intrínseca, peso molecular.



Desarrollo de un colorante natural microencapsulado rico en licopeno a partir de guayaba rosada con aplicación en la industria alimentaria

OTÁLORA MC (1), WILCHES MA (1), GÓMEZ JA (2)

- (1) Universidad de Boyacá, Cra. 2ª Este # 64 - 169, Tunja, Boyacá, Colombia.
(2) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Avenida Central del Norte # 39-115, Tunja, Boyacá, Colombia.
marotalora@uniboyaca.edu.co

El uso de pigmentos de frutas como colorantes alimentarios como sustitutos de sus análogos sintéticos (tradicionalmente utilizados en la industria y que causan impactos adversos a la salud a largo plazo) es un tema de interés para la industria alimentaria en la fabricación de productos seguros y sostenibles. En este trabajo se diseñó un colorante natural microencapsulado a partir de pulpa de guayaba rosada (*Psidium guajava* L.) y mucílagos extraídos de cladodios de *Opuntia ficus – indica* (OFI) y hojas de *Aloe vera* (AV). Los mucílagos obtenidos fueron caracterizados estructural (FTIR y SEM), térmica (DSC/TGA) y funcionalmente (contenido de fibra dietaria). Posteriormente, estos mucílagos fueron utilizados como materiales de pared para la formulación de microcápsulas a partir de pulpa de guayaba rica en licopeno por medio de la técnica de secado por spray-drying (SD). La estabilidad de los carotenoides microencapsulados se cuantificó mediante técnicas UV-vis y HPLC/MS. Asimismo, se determinó la actividad antioxidante (TEAC), color (CIELab), propiedades estructurales (FTIR) y microestructurales (SEM y tamaño de partícula), así como el contenido de fibra dietaria total. Estos microencapsulados (SD-OFI y SD-AV) se incorporaron en un modelo alimentario de yogur natural (Y). La caracterización de los yogures suplementados (Y+SD-OFI e Y+SD-AV) se realizó mediante el contenido de carotenoides (UV-vis y HPLC/MS), fibra dietaria, actividad antioxidante (TEAC), así como por medio del estudio de las propiedades de color y de textura. Los resultados fueron comparados tomando como control una muestra de yogurt comercial que contenía colorante sintético amarillo ocaso (E 110). La estabilidad del color en las matrices alimentarias fue evaluada después de 25 días de almacenamiento a 4 °C en la oscuridad. Los resultados mostraron que ambos mucílagos (OFI y AV) presentaron propiedades térmicas y nutricionales adecuadas para ser utilizados como ingredientes funcionales en formulaciones industriales; sin embargo, el mucílago OFI exhibió mejores características fisicoquímicas y funcionales que el mucílago AV como materia prima. El uso como material de pared del mucílago AV aumentó tanto la retención de β -caroteno como la capacidad antioxidante de las microcápsulas en comparación con el mucílago OFI y además favoreció la formación de partículas de tipo esférico, uniforme y con un atractivo tono rojo-amarillo. Finalmente, la incorporación de carotenoides microencapsulados al yogur evidenció la presencia de licopeno, fibra dietaria y actividad antioxidante, en contraste a la muestra control. El licopeno microencapsulado impartió un color altamente estable al yogur que fue comparable al efecto del colorante sintético. Lo anterior permitió concluir que es posible el uso de micropartículas de licopeno como colorante funcional en alimentos, siendo un tema de interés para la industria alimentaria que desea expandir su portafolio de productos hacia alimentos beneficiosos para la salud del consumidor.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: Micropartículas, antioxidante, fibra dietaria, yogurt, rojo – amarillo.



Microencapsulación de compuestos bioactivos lipofílicos en matrices poliméricas compatibles con la formulación de alimentos funcionales

NIIZAWA I (1), SIHUFE GA (1), ZORRILLA SE (1)

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, Güemes 3450, Santa Fe, Argentina.

iniizawa@intec.unl.edu.ar

La incorporación de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta ha demostrado efectos positivos sobre la salud humana. No obstante, estos compuestos son muy susceptibles a los procesos de oxidación debido al alto grado de insaturación que presentan, pudiendo generarse compuestos volátiles que imparten olores y sabores indeseables, y reducen el valor nutricional de los aceites. La encapsulación es una técnica muy utilizada para prevenir cambios indeseables en las propiedades de sustancias que se encuentren expuestas a condiciones ambientales desfavorables. Un sistema relativamente nuevo de encapsulación son los microgeles en emulsión. Estos sistemas consisten en pequeñas gotas de aceite estabilizadas por la acción de un agente emulsionante y gelificante, que crean una cubierta sólida suave que recubre cierta cantidad de gotas de la emulsión que se encuentran inmersas en una matriz continua de gel. En el presente trabajo, se desarrolló un proceso de encapsulación utilizando un sistema de atomización neumático para obtener micropartículas de alginato que contengan una emulsión de aceite de soja estabilizada con agregados de proteínas de lactosuero (WPAg) como emulsionante. Se analizaron diferentes condiciones de caudal de aire en el proceso de atomización (2.5 – 7.5 L/min), presión de aire aplicada (10 – 40 PSI) y caudal de la mezcla emulsión/solución de polímero a atomizar (2 – 6 mL/min). Se observó que caudales de aire elevados impedían la producción de las partículas debido a que la emulsión no se mantenía estable durante el proceso de atomización, mientras que caudales de aire bajos impedían la producción de las partículas debido a que la mezcla de emulsión/solución de polímero no se atomizaba correctamente. Por otro lado, cuando se trabajaba con altos caudales de inyección de la mezcla emulsión/solución de polímero, la producción de las partículas se dificultaba debido a que no se lograba una correcta atomización (parte de la mezcla caía en forma de gotas sobre el baño de calcio). A partir de los resultados, se seleccionaron las siguientes condiciones para el proceso: caudal de aire de 5 L/min, presión de aire de 40 PSI y caudal de inyección de la mezcla emulsión/solución de polímero a atomizar de 4 mL/min. Las experiencias realizadas bajo estas condiciones mostraron que la eficiencia del proceso de encapsulación de los aceites fue de 89%, mientras que las partículas obtenidas presentaron un diámetro promedio $D[4,3]$ de 530 μm con un ancho de distribución (Span) de 1.12, una capacidad de carga de aceite del 23.6% v/v y una estabilidad de 2 meses. Al mismo tiempo, el análisis de imágenes tomadas con un microscopio confocal láser de barrido permitió observar la microestructura de las partículas y la localización de las gotas de aceite estabilizadas por los WPAg dentro de la matriz de alginato. De esta manera, los resultados logrados destacan la potencialidad del proceso de encapsulación propuesto para la incorporación de activos lipofílicos de interés compatible con matrices alimentarias, a través de un sistema poco estudiado como es la encapsulación de microgeles en emulsión utilizando alginato como material de cubierta.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: agregados de proteínas de lactosuero, ácidos grasos poliinsaturados, microgeles en emulsión.



Microencapsulación conjunta del extracto fenólico del descarte de batata con *Lactobacillus plantarum* para la obtención de un ingrediente funcional

GRIMAUT DA (1), LINGUA MS (1), PÁEZ RB (1), BLAJMAN JE (1), WUNDERLIN DA (2), BARONI MV (2,3)

- (1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL)- INTA/ CONICET, Ruta Nacional 34Km 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC)- UNC/ CONICET, Juan Filloy S/N, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
- (3) Dpto. Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende y Haya de la Torre, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
grimaut.denise@inta.gob.ar

El crecimiento sostenido del mercado de alimentos con propiedades beneficiosas para la salud impulsa día a día el desarrollo de nuevos productos con componentes funcionalmente activos, particularmente polifenoles antioxidantes y bacterias probióticas. La microencapsulación conjunta por secado spray es una novedosa metodología que permite la obtención de ambos bioactivos inmovilizados en formato polvo y para esto, la selección de la matriz encapsulante resulta clave ya que puede tener una marcada influencia sobre la protección de los bioactivos al secado spray. El objetivo del trabajo fue determinar una adecuada matriz para microencapsular por secado spray el extracto fenólico del residuo generado luego de la elaboración del dulce de batata con el probiótico *Lactobacillus plantarum*. Con este fin, se evaluaron dos matrices encapsulantes, 1- maltodextrina (MD; 14,7 ED): concentrado de proteínas del suero (WPC 35) (MD:WPC 35) y 2- MD: suero de queso (MD:SQ), al 20% P/V con sus componentes en relación 1:1. El secado spray se llevó a cabo en un mini secadero spray Büchi B-290 bajo condiciones de secado pre-establecidas (flujo de alimentación: 25%, flujo de aire: 601 L/h, caudal del aspirador: 100%, y temperatura de entrada: 140°C). Se estudiaron las características antioxidantes: contenido de polifenoles totales (PT) por Folin-Ciocalteu y capacidad antioxidante por FRAP y ABTS. Además, se evaluó la viabilidad del probiótico mediante recuento en medio agar MRS, antes y después del secado. Como propiedades tecnológicas, se estudiaron el rendimiento de producción de polvo, la humedad y solubilidad de los mismos. Los resultados obtenidos mostraron diferencias entre matrices encapsulantes para retener los compuestos fenólicos luego del secado spray, siendo MD:WPC 35 la que demostró los mayores valores (98% de PT retenidos para MD:WPC 35 en comparación al 72% para MD:SQ). Dicho resultado se vio también reflejado en el mayor contenido fenólico, como así también en la mayor capacidad antioxidante, de los polvos empleando MD:WPC 35 como encapsulante. La viabilidad de *L. plantarum* no se vio afectada por el secado spray, obteniendo polvos con 9 log UFC/g sin diferencias entre encapsulantes. Si bien las propiedades tecnológicas estudiadas mostraron diferencias entre matrices encapsulantes, los valores obtenidos en ambos casos se encontraron dentro de intervalos de calidad aceptables. En su conjunto, los resultados sugieren que MD:WPC 35 sería la matriz encapsulante que mejor protege a los bioactivos del secado spray, y podría considerarse la más adecuada para co- microencapsular los polifenoles del residuo generado durante el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

procesamiento de la batata con *L. plantarum* para obtener un ingrediente alimenticio con las mejores propiedades funcionales y apropiadas características tecnológicas.

Palabras Clave: polifenoles, antioxidantes, probióticos, secado spray, co-microencapsulación.



Biosensor amperométrico para determinación de compuestos fenólicos en infusiones

ZORATTI M (1), GARAY F (2)

- (1) INQUISUR-CONICET, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Bs. As, Argentina.
- (2) INFIQC-CONICET, Departamento de Físico Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Pabellón Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
marianela.zoratti@uns.edu.ar
arfgaray@unc.edu.ar

La determinación de especies fenólicas es muy importante en alimentos, en medicina y en medio ambiente. Existen numerosos métodos analíticos para la determinación de compuestos fenólicos (como cromatografía líquida y de gases, espectrofotometría UV, electroforesis capilar) que requieren de mayor tiempo de análisis y en algunos casos, pretratamiento de las muestras, por lo que no resultan convenientes para un monitoreo in situ. Los electrodos enzimáticos presentan grandes ventajas para detectar especies en muestras complejas, ya que las enzimas oxidan selectivamente al analito estudiado sin requerir la purificación de la muestra. El objetivo de este trabajo es el estudio y optimización de un biosensor amperométrico tipo sándwich para cuantificar fenoles totales en matrices complejas alimentarias como infusiones (té negro, té verde y mate cocido) utilizando la enzima tirosinasa (Tir) como elemento de bioreconocimiento. Se trabajó sobre un electrodo de carbono vítreo y una matriz donde la enzima tirosinasa se incorpora a una mezcla de quitosano y mucina para luego entrecruzarlos con glutaraldehído y formar un hidrogel. El biosensor se construye en forma de sándwich, estructura en la que el hidrogel se forma sobre una membrana semipermeable de policarbonato que luego se cubre con otra de características similares. Se utiliza una celda electroquímica de 20,0 mL con un electrodo de carbono vítreo como electrodo de trabajo, un alambre de platino como electrodo auxiliar y Ag/AgCl (3M KCl) como electrodo de referencia. Se optimizó la concentración de glutaraldehído y la relación entre la cantidad de quitosano y mucina que componen la matriz, en función de la sensibilidad del sensor, su tiempo de respuesta y su rango de respuesta lineal. Las medidas cronoamperométricas se llevaron a cabo a pH 5, a temperatura ambiente y a un potencial de trabajo de -0,1 V con agitación constante. El biosensor mostró un rango de linealidad de 0,05 μ M a 20 μ M, un límite de detección de 0,2 μ M y un tiempo de respuesta menor a 1 minuto. El tiempo de vida del biosensor fue de 10 días (15 usos), guardado en solución buffer BR 0,4M pH 5 a 4°C. Si bien la repetibilidad y la reproducibilidad del método fueron muy buenas y respectivamente de 4,3% y 9,0%, se trabajó por el método de adición de estándar para minimizar efectos de matriz. Como conclusión, el biosensor electroquímico desarrollado mostró buena estabilidad operacional, así como fácil fabricación con un gran potencial para la determinación de fenoles en muestras de infusiones.

Palabras claves: sensor, catecol, fenoles, tirosinasa, té, cronoamperometría.



Optimización de matrices de hidrogel para la construcción de biosensores basados en la enzima Lacasa

ZORATTI M (1), COLOMBO L (2), GARAY F (2)

(1) INQUISUR-CONICET, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Bs. As, Argentina.

(2) INFIQC-CONICET, Departamento de Físico Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Pabellón Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

marianela.zoratti@uns.edu.ar

El proceso de inmovilización tiene un fuerte impacto en la actividad catalítica de una enzima que se desea incorporar a un biosensor, ya que las especies utilizadas no sólo pueden funcionar como una barrera que protege la enzima, sino que también pueden producir cambios conformacionales en el elemento de reconocimiento e introducir interacciones electrostáticas con los reactivos y/o productos de la reacción enzimática. Como resultado, la matriz enzimática tiene gran influencia en la respuesta del biosensor. Los hidrogeles son materiales atractivos para la inmovilización ya que constituyen estructuras adecuadas para atrapar a la enzima y para acumular suficiente cantidad de agua tal que les permita emular el ambiente acuoso. En este trabajo se discute sobre las propiedades viscoelásticas y analíticas de matrices que forman hidrogeles preparadas con diferente composición de mucina (muc), albúmina (alb), quitosano (chit) y glutaraldehído (glut) para la cuantificación de antioxidantes fenólicos en diferentes bebidas.

Las medidas de cronoamperometría se realizaron a pH 5, a temperatura ambiente y a un potencial de trabajo de $-0,2$ V con agitación constante. Para esto se utilizó un sistema de 3 electrodos con un alambre de platino como electrodo auxiliar y Ag/AgCl (3M KCl) como electrodo de referencia. El electrodo de trabajo consistió en un carbono vítreo sobre el que se arma una estructura en forma de sándwich, donde el hidrogel con la enzima lacasa se encuentra entre dos membranas semipermeables de policarbonato.

El sensor de lacasa mostró un desempeño altamente satisfactorio, con una respuesta lineal de corriente, respecto a agregados de catecol, desde $0,2 \mu\text{M}$ hasta más de $100 \mu\text{M}$ de catecol. Este comportamiento supera a muchos de los sensores de fenoles reportados en bibliografía. El tiempo de respuesta se alcanza luego de (160 ± 10) s y se observa una excelente reproducibilidad, con una variación en la sensibilidad $< 5\%$ de sensor a sensor.

La actividad enzimática, y por consiguiente la respuesta del sensor, se mantuvo en un 80% de su magnitud inicial por 50 días, mientras que el tiempo de respuesta mejoró con los ciclos de deshidratación – hidratación de la matriz. El uso de membranas semipermeables y el entrecruzamiento de la enzima en una matriz proteica posibilitan la buena sensibilidad y robustez del sensor, en comparación con sistemas donde la enzima está desprotegida o en solución.

Palabras claves: sensor, catecol, fenoles, vino, cronoamperometría.



Interacción ácido gálico-SiO₂ nanoestructurado: una búsqueda para la separación de polifenoles

MARTIN P (1), ROCHA-PARRA D (2), ROCHA-PARRA F (2) Y FELLEZ N (1)

(1) Universidad Nacional de Río Negro, CIT-Río Negro, CONICET; rotonda cooperación y ruta provincial Nro. 1, Viedma, Río Negro, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Río Negro, CIT-Río Negro, CONICET, 9 de Julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

nfellenz@unrn.edu.ar

Los orujos de manzana y pera son los residuos mayoritarios generados en la industria frutícola; entre sus variados constituyentes se encuentra un grupo de sustancias denominadas polifenoles (PFs). Debido a la variedad en su estructura los PFs tienen numerosas aplicaciones en campos tan diversos como la medicina, la industria alimenticia, la cosmética, etc, por lo cual su obtención con alto grado de pureza resulta valiosa tanto desde un punto de vista económico como ambiental, si tenemos en cuenta el concepto de economía circular. Así, con el objetivo de desarrollar un proceso sencillo y selectivo para la separación y/o purificación de los PFs desde la compleja matriz donde se encuentran, en este trabajo se reporta la síntesis de dos sílices mesoporosos ordenados (SMOs) cuya superficie fue modificada a través de la incorporación de grupos amino, y sobre cómo éstas sílices híbridas interactúan con las moléculas de ácido gálico (AG). El AG es uno de los PFs más sencillos y fue seleccionado como molécula modelo representativa de los PFs. Las SMOs, denominadas MCM-41-NN y SBA-15-NN, fueron caracterizadas con numerosas técnicas antes y después de ponerlas en contacto con una solución acuosa de AG. Utilizando difracción de rayos X se estableció que ambas muestras mesoporosas poseen un arreglo hexagonal de poros de largo alcance. Los valores de superficie específica y diámetro medio de poro se obtuvieron utilizando el modelo de BET sobre las isotermas de adsorción-desorción de nitrógeno a -196 °C: 1002 y 741 m².g⁻¹ y 2.7 y 4.6 nm. para MCM-41-NN y SBA-15-NN, respectivamente. Se realizaron, en una primera instancia, ensayos de separación en modalidad batch sobre soluciones de AG cuyo pH fue ajustado con NaOH o HCl a los valores 2, 7 y 8. Estos ensayos determinaron que el pH óptimo para conseguir un mayor porcentaje de recuperación de AG es 7, en estas condiciones de pH más del 80 % del AG se encuentra en su forma aniónica. Posteriormente se realizaron ensayos de separación utilizando soluciones acuosas de AG con pH fijo en 7 pero variando su concentración en el rango 10-150 ppm. Ajustando los datos experimentales con el modelo de isoterma de Langmuir se determinó una capacidad máxima de adsorción (q_m) de 34.4 y 54.6 mg.g⁻¹ para MCM-41-NN y SBA-15-NN, respectivamente. Las diferencias registradas en q_m estarían indicando la existencia de restricciones difusionales en MCM-41-NN, consecuencia del menor tamaño de poro (-54%), respecto de SBA-15-NN. Utilizando espectroscopia en el rango infrarrojo (IR) se confirmó la presencia de grupos amino en la superficie de las muestras frescas y, además, que éstos se encuentran en dos formas, protonados (amonio) y no protonados (amino). Los espectros IR de las muestras luego de estar en contacto con la solución de AG presentaron corrimientos hacia menores energías en todas las bandas de absorción correspondientes a las especies amonio,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

indicando que la interacción con el AG es un fenómeno principalmente electrostático entre las especies AG-/ +N-H.

Palabras Clave: Polifenoles, Adsorción, Separación, MCM-41, SBA-15.



Evaluación del efecto del pH, el tratamiento térmico y el tratamiento ultrasónico sobre proteínas aisladas de arroz

DICHANO MC (1), PALAZOLO GG (1,2), CABEZAS DM (1,2), IGARTÚA DE (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

daniela.igartua@unq.edu.ar

Las proteínas de origen vegetal han ganado relevancia en la industria de alimentos debido a la creciente demanda por productos vegetarianos y veganos y por cuestiones vinculadas al medioambiente, así como también por su actividad para prevenir el cáncer y enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, la mayoría de las proteínas vegetales presentan baja solubilidad acuosa, lo que limita su aplicación en sistemas alimentarios. Para superar esta dificultad, se han implementado diversos tipos de tratamientos químicos, físicos y biológicos. El pH-shifting ha sido reconocido como un tratamiento simple y efectivo que consiste en solubilizar las proteínas en un pH extremo (ácido o básico) que induzca la separación de subunidades y el desplegamiento, para luego ajustar el pH a neutralidad. Por otro lado, el tratamiento térmico es un método comúnmente utilizado para inducir la desnaturalización. Finalmente, el tratamiento ultrasónico puede modificar la conformación de las proteínas por efectos de cavitación y acción mecánica y resulta promisorio por ser amigable con el medioambiente. A su vez, la combinación de distintos tratamientos ha demostrado incrementar la solubilidad de las proteínas vegetales. Dentro de estas últimas, las proteínas aisladas de arroz (RPI) se presentan como promisorias, debido a que provienen de una fuente natural abundante, de bajo costo y presentan una mayor digestibilidad y valor biológico que las de otros cereales de consumo masivo como trigo, maíz y cebada. Además, las RPI son reconocidas como hipoalérgicas. En la actualidad, se desconocen los efectos de combinar diversos tratamientos sobre la solubilidad de las RPI. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la combinación del pH-shifting, tratamiento térmico y/o tratamiento ultrasónico sobre la solubilidad y dispersabilidad de RPI. Experimentalmente, se combinaron dos posibles condiciones de pH (7,0 o 12,0) con un tratamiento térmico (TT, 90°C, 30 min) y/o un tratamiento ultrasónico (US, 5 min, 100% amplitud) para obtener las muestras: RPI 7, RPI 7 US, RPI 7 TT, RPI 7 US TT, RPI 7 TT US, RPI 12 7, RPI 12 US 7, RPI 12 TT 7, RPI 12 US TT 7 y RPI 12 TT US 7. Luego, todas las muestras fueron centrifugadas (10000 rpm, 20°C, 10 min) y se recogieron los sobrenadantes. En las muestras antes y después de centrifugar se cuantificó la cantidad de proteínas solubles y se analizó su turbidez, su estabilidad física por diagrama de fases, su distribución de tamaño de partícula por dispersión estática y dinámica de luz y su estado de agregación por microscopía confocal de fluorescencia. Se observó que la combinación de los tres tratamientos (muestras RPI 12 US TT 7 y RPI 12 TT US 7) presentó la mayor solubilidad y dispersabilidad de proteína y el menor tamaño de partícula. Estos resultados demostraron que la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

combinación de tratamientos es efectiva para incrementar la solubilidad de las proteínas de arroz para ser utilizadas en sistemas alimentarios.

Agradecimientos: UNQ, CONICET, CIN, Sofia Guerrissi (Grupo Saporiti S.A.).

Palabras Clave: Solubilidad, dispersabilidad, propiedades funcionales.



Fermentaciones con levaduras vínicas autóctonas y evaluación de los vinos elaborados con uvas malbec

MAURIN G (1), ORTEGA AM (1), AGÜERO AA (1)

(1) Facultad de ciencias Agrarias, Alberdi 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
ortegamariadelosangeles@fca.unju.edu.ar

En la actualidad, se destaca el desarrollo de nuevos procesos biotecnológicos de vinificación, con el uso secuencial de levaduras no convencionales autóctonas adaptadas a las condiciones propias de la zona de producción, lo que permitiría potenciar la identidad regional de los vinos y la asociación de la biodiversidad de levaduras a su propio terroir. El presente estudio evalúa la contribución de las cepas no-Saccharomyces autóctonas en la elaboración de vinos malbec, mediante inoculaciones secuenciales. Se seleccionaron 12 levaduras autóctonas, 11 no-Saccharomyces (no-Sc) y una levadura Saccharomyces cerevisiae (Sc), aisladas de distintas variedades de uvas tintas de la localidad de Purmamarca, Jujuy. Los ensayos se realizaron por triplicado con inóculos de 10^6 células/mL, en 500 mL de mosto de la variedad Malbec de la vendimia 2021. Se realizaron dos tratamientos, un cultivo puro con la cepa (Sc) como control y un cultivo mixto con inoculación secuencial de (no-Sc) correspondiente y luego de 48 horas la cepa (Sc) con el fin de simular una fermentación espontánea. Se analizaron parámetros físico-químicos convencionales siguiendo métodos oficiales; también se realizó una cata a ciegas, con un panel de 50 consumidores, para medir el grado de aceptabilidad de los vinos. Los resultados obtenidos muestran que los vinos elaborados tienen diferencias físico-químicas y organolépticas, siendo la fermentación (*Metschnikowia pulcherrima* MP 23 + Sc MP 20) con mayor grado de aceptación, con un pH $3,9 \pm 0,03$, acidez total $4,3 \text{ g/L} \pm 0,06$, acidez volátil $0,2 \text{ g/L} \pm 0,02$, grado alcohólico $11,5\%v/v \pm 0,22$, azúcares reductores $0,7 \text{ g/L} \pm 0,10$. Al 88% de los consumidores les gustaron más los vinos elaborados con levaduras autóctonas, que el vino comercial utilizado en la cata. En otros estudios se observó que las cepas *Metschnikowia pulcherrima* es una de las levaduras más prometedoras en cuanto al aumento del perfil aromático en los vinos debido a su importante actividad enzimática. También se ha registrado una tendencia cada vez mayor en la preferencia de vinos con un menor grado alcohólico. Por lo tanto, el uso de nuevos métodos biotecnológicos de fermentación propuestos en este estudio, permitirían un acercamiento genuino hacia la producción de vinos de manera rentable y sostenible, que conserven las propiedades típicas de la región y de la cultura que los producen reflejando el terroir jujeño. Combinar los adelantos tecnológicos con prácticas artesanales es un punto de partida para innovar con valor agregado en un mercado tan competitivo como el actual.

Palabras claves: no-Saccharomyces, vinos de alturas, Purmamarca.



Desarrollo de carriers de hierro para la fortificación de bebidas

MORALES R (1), VIDONDO, V. (2), MARTINEZ MJ (1)

(1) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Av. Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

mjm@di.fcen.uba.ar

En el presente trabajo se propone desarrollar un alimento funcional basado en la fortificación de bebidas con hierro mediante el uso de proteínas de suero lácteo como carrier de dicho mineral. Desde el punto de vista tecnológico, fortificar productos líquidos representa un gran desafío para la industria alimentaria ya que se debe lograr la obtención de complejos que no sólo presenten un tamaño de partícula muy pequeño, sino que además se mantengan estables en el producto final. Adicionalmente, la fortificación con hierro suele alterar las características organolépticas del producto. El uso de proteínas como carrier de hierro es una estrategia que se emplea para mejorar la estabilidad de dicho compuesto. Se determinó la capacidad de unión de proteína (β -lactoglobulina (β -lg) y un aislado de proteína del suero (WPI)) con hierro (Fe) mediante el método de ferrozina y la interacción fue evaluada por medio de la medición de tamaño de partícula, FTIR y fluorescencia. Además, se evaluó la estabilidad de los complejos proteína-Fe sometidos a diferentes condiciones de temperatura y pH. Posteriormente, se realizó la fortificación de bebidas translúcidas y opacas con dichos complejos (dosis: 20 y 40% de la IDR de Fe) y se evaluó su apariencia macroscópica, el color y la turbidez, en relación con las bebidas sin fortificar o fortificadas con sulfato ferroso solo, durante el almacenamiento. Finalmente, se realizó una evaluación sensorial de una leche de almendras fortificada con ambos complejos en dosis que permiten cubrir un 20 y 40% de la IDR de Fe. Las concentraciones óptimas de unión fueron β -lg 5%/Fe 5 mM y WPI 1%/ Fe 1 mM. Dichos complejos proteína-Fe fueron estables en el rango de pH 3-7 y a temperaturas entre 25 y 70°C. Se obtuvieron bebidas con características organolépticas aceptables y estables durante el almacenamiento y no se detectaron diferencias en aroma y sabor entre la bebida sin fortificar y la fortificada con el complejo β -lg-Fe, mientras que sí detectaron diferencias respecto a una bebida fortificada con sulfato ferroso, sugiriendo que dicho complejo es capaz de enmascarar el aroma/sabor metálico característico del sulfato ferroso. A partir de los resultados de este trabajo, se demostró la aptitud de las proteínas de suero como vehículo efectivo de hierro para la fortificación de alimentos sin provocar cambios sustanciales en las características del producto final.

Palabras Clave: proteínas lácteas, alimento funcional, sulfato ferroso.



Caracterización de propiedades mecánicas y color en películas obtenidas a partir de biomasa fúngica mediante diferentes tratamientos de ruptura celular

SANCHEZ DÍAZ MR (1,2), LAZARTE MS (1), MOAVRO A (1), PELTZER MA (1,2), LUDEMANN V (1)

(1) Universidad Nacional de Quilmes, Roque Saenz Peña 352, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina.

macasanchezdiaz@gmail.com

La biomasa de hongos filamentosos es una fuente abundante y de bajo costo de biopolímeros con propiedades altamente prometedoras para el desarrollo de materiales biodegradables en reemplazo de los plásticos convencionales. El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de diferentes tratamientos de ruptura celular en dispersiones de biomasa fúngica para la elaboración de películas, y su posterior caracterización del color, opacidad y propiedades mecánicas. *Mucor hiemalis*, *Penicillium nalgiovense* y *Aspergillus niger* fueron cultivados en 250 mL de medio Sabouraud bajo agitación (135 rpm) por 7 días a 25°C o 37°C. Los cultivos se esterilizaron en autoclave. La biomasa se filtró al vacío y se prepararon dispersiones al 3% p/p (b.s) que fueron sometidas a diferentes tratamientos de ruptura celular. Se evaluaron tres condiciones que combinaron tratamientos de ruptura por ultrasonido durante 15 o 30 minutos, incorporando en dos de ellos un tratamiento intermedio de homogeneización a alta velocidad (Ultraturrax). Las dispersiones resultantes fueron caracterizadas mediante el estudio de la distribución del tamaño de partícula mediante difracción laser y microscopía óptica mediante tinción simple. Posteriormente, se agregó glicerol al 25% (b.s) como plastificante. Las películas se obtuvieron por casting (14-18 h, 37°C) y fueron evaluadas sus propiedades mecánicas realizando ensayos de tracción uniaxial obteniendo los parámetros de resistencia máxima a la tracción, módulo de Young y elongación a la ruptura. También, se evaluó la opacidad y el color a través de los parámetros de L^* , a^* , b^* y ΔE^* . El estudio del tamaño de partícula mostró que sólo con un tratamiento de ultrasonido de 30 minutos se alcanzó una población monomodal (en volumen) para *P.nalgiovense* y *A.niger*, no siendo suficiente para *M.hiemalis*. Sin embargo, la ruptura de las hifas fue efectiva logrando en todos los casos poblaciones con la mayoría de sus partículas por debajo de 10 μm . Para *P.nalgiovense* la incorporación de un tratamiento intermedio de Ultraturrax en 15 minutos de ultrasonido no favoreció la ruptura. Las microscopías confirmaron los diferentes grados de ruptura de las hifas. Todas las dispersiones fueron capaces de formar películas homogéneas exceptuando a las de *P.nalgiovense*, donde solo se observó homogeneidad con las dispersiones tratadas por ultrasonido durante 30 minutos. Los diferentes tratamientos de ruptura celular no impactaron en el color ni en la opacidad de las películas de cada hongo. Se destacaron las películas obtenidas a partir de *M.hiemalis* mostrando la mayor luminosidad, tendencia al amarillo y opacidad. Los valores de propiedades mecánicas no resultaron diferentes en función de los tratamientos de ruptura utilizados. Las películas de *M.hiemalis* presentaron los menores valores de resistencia a la tracción y elongación, mientras que las películas de *A.niger* mostraron los mayores valores de módulo de Young. Los resultados obtenidos



demonstraron que tanto las dispersiones como las películas elaboradas mediante las distintas biomasas fúngicas, presentaron características distintivas. Los resultados obtenidos incentivan el estudio de la biomasa fúngica para el desarrollo de nuevos materiales biodegradables.

Agradecemos a la UNQ y CONICET por el financiamiento.

Palabras clave: Hongos filamentosos, biomateriales, tamaño de partícula.



Evaluación del potencial del afrechillo de arroz como soporte y sustrato del *Lactobacillus acidophilus*

MOLINA D (1,2), SILVA N.(1,2), FLORES S.(1,2), DE ESCALADA PLA M (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Departamento de Industrias.

(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

molinademian@gmail.com

El afrechillo de arroz es un subproducto del perlado, con alto contenido de hidratos de carbono en forma de almidón y fibra dietaria. Sin embargo, su utilización en alimentación humana está poco estudiada. El objetivo del trabajo fue utilizar el afrechillo como sustrato y matriz soporte de *Lactobacillus acidophilus* (ATCC 4356). Se llevó a cabo un diseño experimental de superficie de respuesta de Box Behnken, para estudiar el efecto de tres variables independientes: nivel de hidratación (NH), suplementación con suero lácteo (SL) y concentración de inóculo inicial (CI); sobre las variables de respuesta: rendimiento, recuento celular, crecimiento, pH, acidez titulable y estabilidad durante 15 días de almacenamiento. Los sistemas se prepararon en tubos de centrifuga tipo Falcon™ de 50mL conteniendo 1g de afrechillo, con niveles de hidratación entre 4 y 10 ml H₂O.g⁻¹ afrechillo, con un contenido de suero entre 0 y 0,4 g.g⁻¹ de afrechillo. Seguidamente, los sistemas se esterilizaron en autoclave y se inocularon con *L. acidophilus* proveniente de un caldo MRS (4,7.10⁸ UFC.mL⁻¹) el cual se diluyó en el rango de 10⁻¹ y 10⁻³, representando la mayor y menor CI respectivamente, de acuerdo con el diseño experimental. Posteriormente, los sistemas se incubaron, a 37°C, con agitación orbital a 80 rpm durante 24 h. Finalizada la fermentación, se procedió a un lavado, centrifugación y separación del sobrenadante. El pellet se deshidrató al vacío durante 24h. El polvo deshidratado se pesó para determinar el rendimiento del ingrediente funcional (IF). Luego se envasó al vacío y almacenó a 25°C. El recuento celular de *L. acidophilus* se realizó en agar MRS al inicio y transcurridos 15 días de almacenamiento. Mientras que el pH y la acidez titulable fueron medidos en el sobrenadante. Se observaron efectos significativos ($p < 0,05$) de todas las variables estudiadas sobre el recuento celular [$\log N(\text{UFC.g}^{-1}\text{IF})$]. Siendo negativos para el NH y la CI, y positivo en el caso del SL. También se observaron interacciones de 2do. orden entre todas variables, siendo todas ellas sinérgicas, así como un efecto 2do. orden positivo para el NH, lo cual demuestra que, en el rango estudiado, el recuento celular alcanza un valor mínimo. En cuanto al crecimiento celular [$\ln(N/N_0)$], solo se vio afectado de manera negativa ($p < 0,05$) por la CI, indicando que a menor concentración del inóculo inicial mejor adaptación a la matriz propuesta dentro de las 24 h. El rendimiento, por su parte, aumenta ($p < 0,05$) con el SL. El pH de los sistemas se redujo ($p < 0,05$) a mayores valores de SL y de CI. No se encontraron efectos de ninguna de las variables estudiadas sobre la acidez titulable (meq ácido.láctico.g⁻¹) y la estabilidad durante el almacenamiento. Se observaron correlaciones (momento producto de Pearson) entre el pH-acidez y pH-crecimiento: (-0,6858; $p:0,0068$) y (0,5903; $p:0,0262$) respectivamente, pero no, entre acidez-crecimiento. La producción de ácido láctico no se



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

encontraría asociada estrictamente al crecimiento celular, en las condiciones aquí ensayadas. Se puede concluir que el afrechillo puede ser considerado como sustrato para la producción de IF conteniendo *L. acidophilus* bajo correctas condiciones de tratamiento y fermentación.

Palabras Clave: Valorización de subproductos, Fermentación, Probióticos.



Preparación de hidrolizados antioxidantes a partir de proteínas lácteas caprinas empleando peptidasas de látex de *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid (Moraceae)

CORRONS MA (1), ROJAS V (1), VENA P (1), REYES JARA A (1,2), LIGGIERI C (1,3), BRUNO MA (1,2)

- (1) CIPROVE, calle 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - (2) CONICET, Argentina.
 - (3) CICpBA, La Plata, Buenos Aires Argentina.
- brunomariela@biol.unlp.edu.ar

El estrés oxidativo in vivo ocurre debido al exceso de especies reactivas del oxígeno y daña las biomoléculas, conduciendo al desarrollo de distinto tipo de patologías. Por otra parte, las oxidaciones naturales que ocurren en los alimentos provocan deterioro en su calidad o conducen a la formación de compuestos tóxicos, disminuyendo su vida útil. Los antioxidantes exógenos son potenciadores de la salud y previenen el desarrollo de ciertas enfermedades. La demanda de antioxidantes naturales ha aumentado debido a los posibles efectos negativos sobre la salud de los consumidores, por parte de los antioxidantes sintéticos. La hidrólisis de proteínas alimentarias empleando peptidasas específicas es capaz de liberar péptidos bioactivos con actividad antioxidante, cuya potencia puede ser atribuida a su secuencia, tamaño y características de los aminoácidos que contienen. Su mecanismo de acción puede involucrar la quelación de metales, o la donación de electrones o hidrógenos a reacciones que involucran radicales libres. El objetivo de nuestro trabajo consistió en el uso de peptidasas de *Maclura pomifera* para preparar hidrolizados antioxidantes a partir de proteínas de lechecaprina. Se obtuvo una preparación de peptidasas serínicas (extracto crudo) a partir de látex de frutos de esta especie, el cual presentó una actividad caseinolítica de $6,7 \pm 1,6$ Ucas/mL y una concentración proteica de 1.5 ± 0.3 mg/mL. Los sustratos empleados fueron caseinatocaprino, obtenido por precipitación ácida de leche caprina desnatada, y lactosuero caprino, exudado por coagulación de leche con quimosina. Las digestiones se llevaron a cabo a 45 °C empleando una proporción enzima:sustrato de 1,7 % (p/p) y fueron detenidas por shock térmico (10 min, 100 °C) luego de 5, 30, 60, 90 y 180 min de hidrólisis. Se realizaron controles negativos de la enzima y de los sustratos, manteniendo la proporción empleada en los hidrolizados y completando el mismo volumen con agua destilada. El seguimiento del perfil de péptidos por SDS-PAGE mostró una total degradación de las caseínas a los 10 min de hidrólisis, mientras que de las proteínas de lactosuero la α -LA fue la más resistente a la acción de las peptidasas. El grado de hidrólisis fue determinado por el método de OPA resultando ser del 18 y 13 % para los hidrolizados de 180 min de caseinato y lactosuero, respectivamente. Se determinó la actividad antioxidante de los hidrolizados de 180 min por el método del ABTS para muestras con agregados proteicos (método quencher). Los valores obtenidos para los hidrolizados de caseinato y lactosuero fueron de $2,24 \pm 0,01$ y $1,69 \pm 0,00$ mg/mL de Trólox, respectivamente, y probablemente se deban a la presencia de péptidos bioactivos antioxidantes liberados por la proteólisis. Se concluye que estos hidrolizados podrían ser utilizados como ingredientes de alimentos funcionales por su capacidad antioxidante.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: Proteasa serínica, caseinato caprino, lactosuero caprino, péptido bioactivo, actividad antioxidante.



Naturally-sweetened fruit juice fermented by *Fructobacillus* strains

MOHAMED F (1), CRESPO LC (1), RAYA RR (1), MOZZI F (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) - CONICET, San Miguel de Tucumán.
fmohamed@cerela.org.ar

Consumers demand for minimally processed foods and non-dairy beverages is constantly rising; in this regard fruit juices are an excellent option due to their high nutritional value. Moreover, the fermentation with lactic acid bacteria (LAB) can enhance the safety, nutritional and sensory properties of fruits. However, a high consumption of free sugars in beverages leads to the development of several non-communicable diseases. In this respect, LAB belonging to the *Fructobacillus* genus are good mannitol producers, commonly used in the food industry as a low-calorie sweetener. In this work, we aimed to reduce the sugar content and to produce mannitol in situ in a passion fruit and mango-based juice by using *Fructobacillus* strains. Fruit juice (30%, v/v) made of passion fruit and mango pulp in 2:1 ratio was used. Initially, two *Fructobacillus* strains (*F. sp.*, CRL 2054 and *F. tropaeoli* CRL 2034) were assessed individually as starter cultures in the mentioned juice at 30 °C during 24 h by adjusting the initial pH to 5.0 with sodium bicarbonate or sodium citrate. The *F. tropaeoli* strain CRL 2034 stood out for its ability to consume almost the total amount of glucose and fructose present in the juices, and to produce ca. 7 g/L of mannitol. Consequently, several parameters related to bacterial growth, sugar consumption and mannitol production were monitored throughout the juice fermentation by *F. tropaeoli* CRL 2034 using sodium bicarbonate for pH adjustment. The maximum microbial cell count, glucose and fructose consumption and mannitol production were reached at 8 h of fermentation; however, a high concentration of sucrose (around 28 g/L) was still detected during the whole fermentation process. To reduce this high sugar concentration, 3 U/ml of invertase were added to the juice at the initial step along with the CRL 2034 strain. The total hydrolysis of sucrose into glucose and fructose was observed at the beginning of the fermentation. The maximum bacterial growth was also reached at 8 h, when the sugar content decreased to 17 g/L and the mannitol concentration exceeded 10 g/L. However, the maximum mannitol production (around 18 g/L) and lower sugar concentrations (5 g/L) were achieved at 16 h with also high acidity values (pH=4,2). Additional technological and functional properties were evaluated in the latter fermented fruit juice at 8 and 16 h of fermentation. Results showed that the fermentation process did not significantly affect the total phenolic content and antioxidant activity (DPPH, ABTS and FRAP methods) of the fermented fruit juice compared to the non-inoculated one. Colorimetric analysis showed that fermented juices presented more intense yellow color (higher b^* parameter). In conclusion, the fermentation of a fruit juice with *Fructobacillus* allowed obtaining a naturally sweetened fruit juice with reduction of its sugar content, without modifying the functional properties of the original fruit matrix.

Keywords: lactic acid bacteria, mannitol, passion fruit, mango.



Fermented mango and passion fruit juices bio-enriched with selenium using selenized lactic acid bacteria

CRESPO, L (1); MOZZI, F (1) PESCUMA, M (1)

(1) CERELA-CONICET. Chacabuco 145. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

lcrespo@cerela.org.ar

Fruits are fundamental sources of bioactive compounds and their consumption can prevent the development of chronic pathologies. Selenium (Se) is a vital micronutrient for humans; however, excessive intake of Se salts can be toxic. Lactic acid bacteria (LAB) are able to biotransform inorganic Se into Se-nanoparticles and Se-amino acids. The objective of this work was to formulate a mango-passion fruit juice bio-enriched with Se. *Lactiplantibacillus paraplantarum* CRL 2051 and *Fructobacillus tropaeoli* CRL 2034 were grown in MRS with fructose and with the addition of 10 mg/L sodium selenite, and were incubated at 30 °C for 24h. *L. paraplantarum* CRL 2051 accumulated 1.68 ± 0.08 mg Se/L intracellularly, while *F. tropaeoli* CRL 2034 2.18 ± 0.04 mg/L (ICP-MS). Selenized and control cells (without selenite) of the assayed strains, were inoculated alone or in co-culture in pasteurized mango-passion fruit juices. The strains grew between 1.43 and 2.04 log cfu/mL and decreased the pH between 0.93 and 1.34 U after 24 h fermentation. The °Brix of the non-inoculated juice was 4.90 ± 0.14 and decreased to 4.07 ± 0.12 and 4.67 ± 0.28 after fermentation. The titratable acidity of the fermented juices increased, being higher when using non-selenized cells of *L. paraplantarum* CRL 2051 ($76 \pm 5,66$ °D) and the co-culture ($71,00 \pm 7,07$ °D). Carbohydrates present in non-inoculated pasteurized mango-passion fruit juice were sucrose (33.08 ± 2.97 g/L), glucose (5.94 ± 0.63 g/L) and fructose (6.00 ± 0.63 g/L). *L. paraplantarum* CRL 2051 showed homofermentative behavior producing only lactic acid (5.13 ± 0.99 g/L) and no differences were observed between control and selenized cells. On the other hand, an increase of 0.42 g/L of lactic acid and 0.22 g/L of acetic acid was detected using the selenized fructophilic strain compared to the control cells, while no difference was observed in the production of mannitol ($6,94 \pm 0,23$ g/L). The total content of soluble phenolic compounds in the juices fermented with selenized mixed cultures increased 30% compared to the non-fermented juice. The highest 2, 2-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) values were observed when the juice was fermented by the selenized mixed culture (15%), while the highest 2,2 - diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) values were observed for the *L. paraplantarum* CRL 2051 fermented juices, and the ones inoculated with the selenized cells of *F. tropaeoli* CRL 2034 (14.78 ± 0.07 ; 13.16 ± 0.01 and 14.78 ± 0.04 TEAC, respectively). The total Se concentration in the non-inoculated mango-passion fruit juice pellets was 20 µg/mL while it was higher in the fermented juices by selenized cells ($60,58 \pm 0,44$; $64,77 \pm 0,40$ and $68,27 \pm 0,24$ µg/mL for *L. paraplantarum* CRL 2051, *F. tropaeoli* CRL 2034 and the mixed culture). Results show that selenized cells of the studied LAB could be used as a starter culture for fermenting a mango-passion fruit beverage enriched with Se; 200 mL of the obtained beverage offers 40% of the Sedaily requirements, according to the Argentinean CODEX.

Keywords: Beverage, Fruits, Selenium, LAB, Fermentation.



Nanoencapsulación de extractos vegetales de *Achyrocline satureioides* para el desarrollo de ingredientes funcionales bioactivos

CONDAT F (1), GÓMEZ CG (2), BARONI MV (3), CASERO CN (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET) - Facultad de Ciencias Químicas - UNC, Medina Allende y Haya de la Torre, Ciudad de Córdoba, Córdoba, Argentina.

(2) Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA-CONICET) - Facultad de Ciencias Químicas, UNC, Medina Allende y Haya de la Torre, Ciudad de Córdoba, Córdoba, Argentina.

(3) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET) - Facultad de Ciencias Químicas, ISIDSA, SECyT, UNC, Juan Filloy s/n - Ciudad Universitaria, Ciudad de Córdoba.

felix.condat@unc.edu.ar

Achyrocline satureioides, conocida como “Marcela”, es una hierba aromática Sudamericana con amplia variedad de aplicaciones de uso tradicional, administrada para el tratamiento de diversas dolencias humanas. En Argentina es usada en medicina tradicional, en la formulación de fitoterápicos y en la elaboración de alimentos como aromatizante/saborizante de bebidas permitidas en el MERCOSUR, estando incluida en el CAA. *A. satureioides* ha sido estudiada *in vitro* e *in vivo*, proporcionando evidencia experimental de varias propiedades farmacológicas y terapéuticas, como antioxidante, antiinflamatoria y antimicrobiana. Estos efectos están asociados a la composición química de la planta, particularmente a su contenido de polifenoles. Estos poseen reconocidas propiedades beneficiosas para la salud y para la preservación de los alimentos, debido en parte a sus efectos antioxidantes. Consecuentemente, extractos hidroalcohólicos de *A. satureioides* ricos en polifenoles podrían utilizarse como aditivos alimentarios antimicrobianos y promotores de la estabilidad oxidativa del alimento durante su almacenamiento. Para mejorar la estabilidad de los polifenoles en alimentos, se desarrollan sistemas de protección de los compuestos bioactivos como la nanoencapsulación, que permite además aumentar significativamente la absorción intestinal y biodisponibilidad. El quitosano (CS) es un biopolímero utilizado ampliamente como nanoencapsulante por sus propiedades estructurales y antimicrobianas, biodegradabilidad y biocompatibilidad, y su reconocimiento como “GRAS”. Cuando se lo utiliza con otros agentes antimicrobianos se pueden conseguir efectos sinérgicos, permitiendo disminuir las cantidades del compuesto activo incorporado. En este contexto, planteamos el desarrollo y estandarización de un sistema de vehiculización de extracto de *A. satureioides* en nanopartículas de quitosano, comparando su actividad antioxidante y antimicrobiana con la del extracto libre. Para ello, se procedió a la preparación de un extracto etanólico de partes aéreas de *A. satureioides*, su incorporación a nanopartículas de quitosano mediante gelificación iónica con tripolifosfato (TPP), y posterior caracterización. Las mediciones de tamaño de partícula (alrededor de 160nm), potencial zeta (36,1mV) e índice de polidispersidad (PDI = 0,477) se determinaron mediante dispersión dinámica de luz (DLS), y la eficiencia de encapsulación (46,3%) por espectroscopía UV-visible y determinación del contenido total de polifenoles (método de Folin-Ciocalteu). Las cualidades del sistema como antimicrobiano se analizaron a través de estudios de



Concentración Inhibitoria Mínima, siguiendo la metodología estándar de microdilución en caldo y utilizando cepas patógenas humanas gram-positivas y gram-negativas de referencia (ATCC). Los resultados obtenidos permiten corroborar la relación molar de 3,3 a 1 entre CS y TPP como agente estructurante, y de extracto vegetal en relación a CS a pH 4 de trabajo, para conseguir los parámetros buscados de tamaño de partícula (rango menor a 1000 nm). El sistema nanoencapsulado presentó mayor actividad antimicrobiana sobre *S. aureus* y *E. faecalis* que el extracto libre, y se determinó su contenido de polifenoles (aprox. 60ug EAG/mg de extracto). Estos resultados posibilitan la formulación de nanopartículas a partir de compuestos naturales bioactivos, como un aditivo alimentario natural y efectivo a ser utilizado como preservante en la industria de alimentos.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por Préstamo BID PICT 2020 SERIE A – 03702.

Palabras Clave: Nanopartículas, Quitosano, productos naturales, aditivo alimentario.



Estudio de la biofertilización con rizobacterias nativas en el cultivo de tomate y su efecto sobre parámetros fisicoquímicos y de calidad de fruto

ALMIRÓN CC (1), BADIN EE (1), BODOIRA RM (2), ROMERO AM (3), RIBOTTA PD (2, 4), LESPINARD AR (1,5) Y YARYURA PM (1,5)

- (1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica–CONICET–Universidad Nacional de Villa María.
- (2) Instituto de Ciencia y tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). (CONICET-UNC).
- (3) Facultad de Agronomía-UBA.
- (4) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba (UNC).
- (5) Instituto A.P. Ciencias Básicas y Aplicadas
calmiron@unvm.edu.ar

El tomate es la segunda hortaliza más producida en el mundo, y bajo una agricultura convencional depende de fertilizantes químicos y pesticidas. Por su alto contenido de compuestos antioxidantes, como el licopeno y el ácido ascórbico, el tomate es de gran interés nutricional debido a que estos compuestos se encuentran asociados con la prevención de enfermedades de tipo carcinogénicas y cardiovasculares. Actualmente, existe una demanda creciente de producir alimentos de alta calidad y de manera sustentable, para lo cual es vital buscar alternativas de producción. Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), se observan como una importante alternativa para la sustitución parcial o total de los fertilizantes minerales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de 5 aislamientos bacterianos nativos aislados de la rizósfera de tomate sobre parámetros fisicoquímicos que permiten inferir en la calidad nutricional y sensorial, como así también en el rendimiento de la producción primaria bajo cubierta. Para ello, las plantas de tomate fueron cultivadas en macetas de 10 L en invernadero; a los 40 días desde la germinación se realizaron 2 inoculaciones por riego con las cepas VMAP2, VM4, VMYP6, VMY10 y VMY15 (1×10^7 UFC/ml). Las determinaciones se realizaron cuando el primer racimo de todas las plantas alcanzó al menos un fruto rojo. El color de los frutos se determinó mediante la escala Cielab y los parámetros fisicoquímicos fueron pH, sólidos solubles totales (SSt), porcentaje de humedad y de ácido cítrico e índice de madurez. La calidad nutricional se determinó mediante el contenido de licopeno y ácido ascórbico. El rendimiento se evaluó cuantificando el número de flores y el peso de frutos rojos totales. Los datos fueron analizados mediante análisis de la varianza ($p \leq 0,05$ LSD Fisher). El parámetro colorímetro b fue incrementado por las cepas VMYP6, VMY10 y VMY15, mientras que las cepas VM4 y VMYP6 incrementaron los valores de cromaticidad. Los parámetros fisicoquímicos no manifestaron modificaciones ante la inoculación con PGPR. En lo que respecta a las concentraciones de licopeno, todas las cepas mostraron un incremento con respecto al control, mientras que el contenido de ácido ascórbico se vio incrementado por las cepas VMY15 y VMYP6. El rendimiento del cultivo y el número de flores totales aumentó significativamente con la inoculación de la cepa VMY15. Este estudio muestra que la inoculación individual con las bacterias nativas seleccionadas incrementó la calidad nutricional de los frutos y el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

rendimiento del cultivo, propiciando la producción sustentable y así satisfacer la demanda del consumidor respecto a su valor nutricional.

Palabras clave: Biofertilizantes, PGPR, licopeno, ácido ascórbico, *Solanum lycopersicum*.



Evaluación de la co-encapsulación por secado spray de los polifenoles del residuo de la vinificación de uvas tintas conprobióticos

LINGUA MS (1), PÁEZ RB (1), BLAJMAN JE (1), WUNDERLIN DA (2,3), BARONI MV (2,3)

- (1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL)- INTA/ CONICET, Ruta Nacional 34Km 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC)- UNC/ CONICET, Juan Filloy S/N, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
- (3) Dpto. Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende y Haya de la Torre, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

lingua.mariana@inta.gob.ar

El crecimiento sostenido del interés de la población por el consumo de alimentos con propiedades beneficiosas para la salud ha impulsado el desarrollo de nuevos productos fortificados con ingredientes bioactivos; los polifenoles y probióticos son de especial interés. Por sus características moleculares ambos bioactivos son muy sensibles y fácilmente degradables frente a agentes oxidantes, luz y calor. La microencapsulación conjunta por secado spray es una metodología que permite la obtención de ambos componentes rodeados por un agente encapsulante que los protege durante el calor extremo del secado y durante el almacenamiento. Además, el hecho de que ambos bioactivos estén co-encapsulados podría contribuir a la presencia de efectos que modifiquen positivamente sus propiedades. El objetivo de este trabajo fue caracterizar en términos de propiedades funcionales la co-microencapsulación (co-ME) por secado spray del extracto fenólico del residuo de la vinificación de uvas tintas con *Lactobacillus paracasei* usando diferentes agentes encapsulantes y evaluar posibles beneficios de la encapsulación conjunta. Se estudiaron dos agentes encapsulantes al 20% P/V: 1- maltodextrina (MD; 14,7 ED): leche en polvo descremada (LPD) (MD:LPD; en relación 50:50) y 2- MD: almidón (Alm): LPD (MD:Alm:LPD; en relación 50:25:25). El secado spray se llevó a cabo bajo condiciones de secado pre-establecidas (flujo de alimentación: 25%, flujo de aire: 601 L/h, caudal del aspirador: 100%, y temperatura de entrada: 140°C). Se evaluó el contenido de polifenoles totales (PT) por Folin-Ciocalteu y la viabilidad probiótica mediante recuento en medio agar MRS, antes y después del secado, y durante 120 días de almacenamiento a 4 y 25°C. Se estudió el rendimiento de producción de polvo, la humedad y solubilidad de los mismos. El efecto de la co-ME se evaluó comparando las características antioxidantes (PT y capacidad antioxidante por FRAP y ABTS) y la viabilidad probiótica durante el almacenamiento (120 días a 4°C y 25°C) de las microcápsulas obtenidas por co-ME y aquellas obtenidas microencapsulando por separado los polifenoles (MEpol) y probióticos (MEprob). Los resultados demostraron que la mayor retención de PT (92%) y mejor estabilidad de dichos compuestos durante el almacenamiento se logró usando MD:LPD. El tipo de agente encapsulante no influyó en la protección del probiótico al secado, ni durante el almacenamiento. Las microcápsulas presentaron 9,7 log UFC/g a 120 días de almacenamiento a 4°C, mientras que una reducción de 4 log UFC/g se observó a los 30 días a 25°C. El rendimiento de producción de polvo fue mayor usando MD:LPD (91%). La valores de humedad y solubilidad obtenidos se encontraron dentro de intervalos de calidad



aceptables y sin diferencias entre encapsulantes. Se observó que la co-ME mejoró las características antioxidantes de las microcápsulas durante el almacenamiento en comparación a MEpol, y mejoró en 1 log UFC/g la viabilidad probiótica a 30 días a 25°C en comparación a MEprob. Los resultados sugieren que MD:LPD sería el encapsulante más adecuado para proteger a los bioactivos. Dichos componentes al estar conjuntamente encapsulados se beneficiarían recíprocamente demostrando mejoradas propiedades funcionales.

Palabras Clave: antioxidantes, *Lactobacillus paracasei*, co- microencapsulación, FRAP, ABTS.



Expresión de genes asociados a la formación de biofilms de *Listeria* expuestos a bacteriocinas producidas por *Lactobacillus curvatus*

MELIÁN C (1), BENTENCOURT E (1), PLOPER D (2), SEGLI F (1) VIGNOLO G (1), MENDOZA L (1),
CASTELLANO P (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET), Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

(2) Instituto de Medicina Molecular y Celular Aplicada (IMMCA), SIPROSA-CONICET-UNT, Dorrego 1080, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

patricia@cerela.org.ar

Listeria monocytogenes es un patógeno causante de infecciones transmitidas por alimentos de elevada mortalidad que representa una gran preocupación en la industria debido a su capacidad para sobrevivir en condiciones adversas. Algunas cepas de *L. monocytogenes* son capaces de formar biofilm lo que facilita su persistencia en entornos de procesamiento de alimentos como fuente crónica de contaminación. En estas comunidades las bacterias adquieren mayor resistencia a los desinfectantes habitualmente empleados. Debido a esto, actualmente se busca implementar estrategias naturales y efectivas para controlar los biofilms como ser el uso de bacterias lácticas y/o sus metabolitos (bacteriocinas). En este sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar la transcripción de diferentes genes implicados en la formación de biopelículas de *L. monocytogenes* en presencia y ausencia de bacteriocinas producidas por *Lactobacillus curvatus* CRL705 y CRL1579 (AL705) a 10 °C. Las cepas de *L. monocytogenes* FBUNT, Scott A y CECT 4031T fueron capaces de formar biofilms en las condiciones ensayadas. En presencia de concentraciones subinhibitorias de bacteriocinas (10 y 20 UA/ml), se observaron reducciones de un 50% en la formación de biopelículas mediante tinción violeta y microscopía de láser confocal. Además, las bacteriocinas disminuyeron la motilidad de los patógenos siendo las cepas FBUNT y Scott A las más afectadas. Treinta genes relacionados con la formación de biofilm, adhesión, virulencia y respuesta al estrés, se evaluaron mediante PCR y RT-qPCR. Entre los genes analizados, 24, 25 y 30 fueron amplificados por PCR, mientras que de ellos solo 14, 17 y 24 fueron detectados por RT-PCR en FBUNT, Scott A y CECT 4031T, respectivamente. En *L. monocytogenes* FBUNT no se expresaron numerosos genes relacionados con el desarrollo de biofilms (internalinas, sortasas y proteínas de superficie celular), mientras que éstos si fueron transcriptos en las cepas Scott A y CECT 4031T. En presencia o ausencia de las bacteriocinas, los cambios en la transcripción de genes fueron cepa dependiente. Además, se observó una regulación génica similar en presencia de ambas bacteriocinas y dependiente de la concentración ensayada. La adición de AL705 incremento la expresión de los genes *luxS*, *agrA*, *agrB*, *cspB* y proteínas de la superficie celular en las tres cepas de *Listeria* mientras que no se detectó la expresión del factor regulador positivo A (*prfA*). Por otro lado, AL705 produjo un aumento en la transcripción del gen *sigB* en las 3 cepas, mientras que disminuyó la transcripción del gen *actA* en Scott A y CECT 4031T. También, se encontró un aumento en la expresión de genes relacionados con la producción de energía y transporte de azúcar en presencia de la bacteriocina. Estos resultados permiten una mejor comprensión del modo en que las



bacteriocinas ejercerían el control de la formación de biopelículas de *L. monocytogenes* en superficies abióticas a 10 °C. Así las bacteriocinas podrían representar una exitosa estrategia para mitigar la contaminación mediada por biofilms de *Listeria* durante el procesamiento de alimentos.

Palabras Clave: antimicrobianos, bacterias lácticas, biopelículas, *L. monocytogenes*, bioconservación.



Prosopis norpatagónicos, leguminosas multipropósitos comopotencial fuente de lectinas bioactivas

HOFFMANN E (1), PIÑUEL ML (1), BOERI PA (1), BARRIO DA (1), PUPPO MC (2)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro, CIT Río Negro, CONICET, Viedma, Río Negro, Argentina
(2) CIDCA, Universidad Nacional de La Plata, CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina
ehoffmann@unrn.edu.ar

Las lectinas son proteínas de defensa de las plantas que tienen la capacidad de unirse a carbohidratos. Las lectinas de las legumbres presentan actividad antimicrobiana, insecticida y antitumoral. Dada su capacidad de interacción con carbohidratos, estas proteínas podrían ser potenciales materias primas para desarrollar herramientas basadas en interacciones proteína- carbohidrato con especificidades variables teniendo así un impacto directo en áreas de importancia económica, como la industria farmacéutica y alimentaria y la agricultura. Una legumbre multipropósito local es el género *Prosopis*. En la norpatagonia, las especies dominantes son *P. alpataco* y *P. flexuosa*. Sus frutos son dulces, nutritivos, y concentran sus proteínas en la semilla. Por esta razón, la semilla podría ser una potencial fuente de lectinas. El objetivo de este trabajo fue buscar y obtener lectinas a partir de germen de semilla de *Prosopis norpatagónicos* locales. Para ello, se cosecharon frutos de *Prosopis* (*P. flexuosa*, *P. alpataco* y sus híbridos), y se separaron sus semillas. Se obtuvo el germen a partir de estas por separación manual, luego se molió, secó, y desgrasó. A partir de esa harina desgrasada se obtuvieron extractos proteicos a diferentes pHs (relación 1:20 soluto:solvente), un extracto por precipitación isoeléctrica y fracciones de Osborne. Los extractos fueron caracterizados por Kjeldahl, Bradford, SDS-PAGE y además se determinó la actividad hemoaglutinante. El germen contiene $62 \pm 1\%$ de proteínas y un $6 \pm 0\%$ de lípidos. La harina de germen desgrasada presentó una solubilidad de proteínas mínima a pH 4 y máxima a pH 11 con valores de $2,2 \pm 0,2$ mg/ml y $16,9 \pm 0,3$ mg/ml, respectivamente. Se detectaron lectinas en los extractos obtenidos a pH 2, 3, 5, 6 y 11. Sobre la base de estos resultados se obtuvo un extracto proteico a pH 11 y luego de una precipitación isoeléctrica a pH 4, se obtuvo un concentrado proteico liofilizado con $80 \pm 5\%$ de proteínas y actividad hemoaglutinante, sugiriendo la presencia de lectinas. Por otra parte, las fracciones de Osborne muestran que las proteínas más abundantes son las globulinas y las albuminas en igual abundancia relativa ($47 \pm 2\%$ de las proteínas totales extraídas). Sin embargo, no se encontraron prolaminas, glutelinas ni lectinas en ninguna de estas fracciones de Osborne. De esta manera se concluye que, los *Prosopis norpatagónicos* podrían ser una fuente alimenticia de proteínas vegetales con un potencial interés para la obtención de lectinas con propiedades bioactivas.

Palabras clave: Extracción, Fitoheмоaglutininas, Compuestos bioactivos.



Influencia de diferentes fuentes de nitrógeno sobre el crecimiento y la fermentación de levaduras en mostos de uva

ROJO MC (1,2), RODRÍGUEZ GÓMEZ F (3), MARTIN V (3), TORRES PALAZZOLO C (1,2), PONSONE L(1,2),
MASSERA A (2), MERCADO L (2), ARROYO LOPEZ FN (3), COMBINA M (1,2)

- (1) Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mendoza, Argentina.
- (2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA-Mendoza, Mendoza, Argentina.
- (3) Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Instituto de la Grasa, Sevilla, España.

rojo.cecilia@inta.gob.ar

En Argentina, la vitivinicultura representa un importante componente en las economías productivas de las provincias de Mendoza y San Juan. La obtención de bioetanol 1G a partir de uvas de bajo valor enológico podría aportar a la diversificación productiva y el agregado de valor de los jugos de uva excedentes. El propósito de este estudio fue seleccionar una levadura y las condiciones óptimas de nutrición para mejorar el rendimiento de bioetanol. Se utilizaron tres cepas nativas de *Saccharomyces cerevisiae* (M, G y C) aisladas de final de fermentación, una cepa nativa de *Zygosaccharomyces rouxii* aislada de mostos concentrados (Z) y una cepa comercial de *S. cerevisiae* (EC1118). El diseño experimental incluyó 3 fuentes de nitrógeno: 1- simple: di-amino fostato (DAP), 2-complejo: extracto de levadura (EL), 3-combinado: nutriente comercial (Fermaid-Lallemand) en 4 concentraciones (150, 300, 450 y 600 mg/L). Debido a que la urea es una fuente nitrogenada de bajo costo, pero no es utilizada por todas las levaduras, se incluyó un ensayo exploratorio combinada con nitrógeno simple (DAP 150 mg/L + urea 600mg/L). Se utilizó el medio YCB modificado con 300 g/L de azúcares (1:1 glucosa:fructosa). El ensayo se realizó a 28 °C durante 40 días utilizando un espectrofotómetro automático (Bioscreen C, LabSystem) para parámetros de crecimiento y en tubos con 15 mL para evaluación de etanol y azúcares residuales mediante HPLC. Luego, las condiciones óptimas de nutrición para cada levadura fueron validadas en mostos de uva enriquecido con azúcares (390g/L) donde se incluyeron además otras concentraciones de urea. La cepa Z fue descartada por su lento metabolismo. En medio de cultivo, las diferentes fuentes de nitrógeno produjeron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros de crecimiento, donde el DAP produjo la mayor biomasa y velocidad de crecimiento, independientemente de la cepa evaluada. Este último parámetro también se vio favorecido con la adición de EL al medio. Los parámetros de fermentación evaluados no presentaron diferencias significativas con las diferentes fuentes de nitrógeno, sin embargo, la adición de urea y DAP combinadas produjo una mayor tasa de consumo de azúcar para las cepas C, M y G. El análisis de componentes principales (PCA) en mostos de uva reveló que la combinación de ambas fuentes de nitrógeno (DAP+urea) en las concentraciones 150 y 600 mg/L respectivamente favoreció la producción de etanol en todas las cepas evaluadas. Especialmente, la cepa C produjo una concentración de etanol de 13,5% y un rendimiento de 0,36 g/g en estas condiciones. Por otro lado, fuentes de nitrógeno complejas como el EL favorecieron el rendimiento etanólico, pero también se asociaron a mayores concentraciones de azúcares residuales y ácido acético. Es por ello, que se seleccionó la cepa C (*S. cerevisiae*), la cual presentó el mayor rendimiento de etanol y la eficiencia en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

la fermentación utilizando la combinación de DAP y urea (150 y 600 mg/L).

Palabras Clave: levaduras, fuentes de nitrógeno, parámetros de crecimiento, parámetros fermentativos.



Purificación de proteínas y lectinas de *Amaranthus cruentus* con nanopartículas ferromagnéticas derivatizadas con galactosa

RIPETTA S(1); BRITOS C(2); BARRIO DA (1)

(1) Universidad Nacional de Río Negro. CIT Río Negro – CONICET.

(2) Universidad Nacional de Quilmes. LIBios – UNQ

mripetta@unrn.edu.ar

cbritos@unq.edu.ar

drbarrio@unrn.edu.ar

Frente a la problemática de hallar métodos eficientes y rápidos en el campo de la purificación proteica, la utilización de nanopartículas ferromagnéticas funcionalizadas recientemente ha ganado interés por ofrecer alternativas a métodos convencionales más complejos y costosos. El presente trabajo tuvo como objetivo sintetizar y caracterizar nanopartículas ferromagnéticas funcionalizadas con galactosa para purificar proteínas y lectinas de *Amaranthus cruentus*. Las nanopartículas se sintetizaron usando una mezcla de 0,5 ml de una solución 2M de $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ con 2 ml de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1M y bajo burbujeo constante de nitrógeno se adicionaron 40 ml de Hidróxido de Amonio 0,7 M. Posteriormente fueron recubiertas con tetraetiltrióxido de silano (TEOS), funcionalizadas con aminopropiltrióxido de silano (APTES) y derivatizadas con Galactosa. Las partículas fueron caracterizadas mediante FTIR y microscopía electrónica. El tamaño de partícula promedio encontrado fue de 30 nanómetros, mientras que los espectros infrarrojos mostraron picos de absorción característicos y coincidentes con los descriptos previamente. Los estudios de adsorción y desorción de proteínas y lectinas se realizaron con una suspensión de proteínas de Amarantho de 1 mg/ml. Los tiempos de adsorción y desorción ensayados fueron entre 0,5 h y 24 h a 37 °C, pH: 7,0. La desorción se realizó con 20 mM de 1,3-diaminopropano. Los sobrenadantes de adsorción y desorción fueron centrifugados a 10.000 rpm durante 15 minutos y la concentración de proteínas fue determinada mediante la reacción colorimétrica de Bradford y la actividad hemoaglutinante con eritrocitos al 4 % v/v en solución fisiológica. La adsorción de las proteínas fue de 85,71 %, 86,87 %, 88,06 %, 88,04 %, 89,58 %, 90,43 %, y 95,86 % respectivamente para 30, 60, 90, 120, 240, 480 y 1440 minutos de exposición. Para los mismos tiempos el porcentaje de desorción de proteínas fue de 34,96%, 40,11%, 41,89%, 43,23%, 33,66%, 32,50% y 32,52%, respectivamente. Los ensayos de hemoaglutinación mostraron un factor de purificación de 3,63, y una pureza 53,5 mg de lectina/g de proteína. En conclusión, se sintetizaron y caracterizaron nanopartículas ferromagnéticas derivatizadas con galactosa que permiten obtener y purificar proteínas y lectinas de Amarantho. El proceso de recuperación optimizado se determinó en 90 minutos de adsorción y 120 minutos de desorción dado que mejora el porcentaje de recuperación de lectinas.

Palabras Clave: Nanotecnología, partículas, adsorción, desorción, recuperación.



Caracterización del crecimiento de *Lactobacillus acidophilus* en salvado de avena

SILVA NE (1, 2), FLORES SK (1, 2), DE ESCALADA PLA MF (1, 2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Buenos Aires. Argentina.
- (2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina
nnoesilva@gmail.com

Una alternativa para mejorar la sustentabilidad de los procesos y agregar valor a los subproductos de la agroindustria, es utilizarlos como sustrato para el crecimiento de cepas probióticas. Los resultados arrojados por ensayos previos mostraron la factibilidad de utilizar salvado de avena como sustrato para contener *Lactobacillus acidophilus* (ATCC 4356). El objetivo del presente trabajo es caracterizar la curva de crecimiento del probiótico en dicha matriz y evaluar el aumento de escala de un sistema optimizado previamente (13 ml de agua/g de salvado de avena, 61 h de incubación). Para la caracterización del crecimiento, sistemas conteniendo 1 g de salvado de avena fueron hidratados con 13 ml de agua, esterilizados e inoculados con $\sim 1 \times 10^4$ UFC de *L. acidophilus*. Los sistemas se incubaron a 37 °C. Se comprobó el crecimiento determinando el número de células viables del probiótico cada 10 h durante 78 h mediante recuento en placa con agar MRS. Los datos experimentales se ajustaron al modelo de Gompertz modificado. En los sobrenadantes obtenidos luego del lavado y centrifugado del salvado, se determinaron proteínas totales y acidez titulable. Por otro lado, se replicaron los sistemas optimizados en un orden mayor de salvado de avena y de agua, 10 gramos y 130 ml respectivamente, se esterilizaron, se inocularon con $\sim 3 \times 10^5$ UFC/ 10 g de salvado de avena y se incubó durante 61 h a 37 °C. Al final del periodo de incubación, el número de células de *L. acidophilus* viables se determinó por recuento en placa y sobre los sobrenadantes obtenidos se midió pH y acidez titulable. Los resultados mostraron que el crecimiento de *L. acidophilus* ajustó adecuadamente a la ecuación de Gompertz ($R^2_{adj}: 95,18\%$; D-W: 1,26), mostrando ausencia de fase de latencia, posiblemente debido a que la cepa se adaptó rápidamente a las condiciones ensayadas, y fase de crecimiento exponencial hasta las 25 h. Desde la hora 25 hasta el final del ensayo, el crecimiento exponencial fue parcialmente inhibido probablemente debido a la disminución de los recursos esenciales. No se observó pérdida de viabilidad durante el ensayo. Se determinó la tasa de crecimiento máxima ($\mu_{m\acute{a}x.} = 1,1 \pm 0,1 \text{ h}^{-1}$) y el crecimiento máximo logarítmico ($C = 11,4 \pm 0,2$). Además, se observó una correlación momentánea de Pearson entre crecimiento y acidez (0,7271, $p = 0,0002$) y con el contenido de proteínas en el sobrenadante ($-0,4534$, $p = 0,0390$). Con respecto al aumento de escala, el crecimiento registrado fue significativamente menor (Prueba t, $p = 0,0191$) y la producción de ácido significativamente mayor (Prueba t, $p = 0,0002$), que el observado cuando se utilizó sistemas con 1 g de salvado de avena; mientras que no se percibieron diferencias significativas en el pH.

Teniendo en cuenta los resultados, se consiguió caracterizar correctamente el crecimiento del probiótico en salvado de avena, sin embargo, en futuros trabajos deberán estudiarse mejoras en las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

condiciones de escalado a fin de optimizar el crecimiento de *L. acidophilus*.

Palabras Clave: Fermentación, Bioconversión, Probióticos.



Formación de nanopartículas con potencial impacto en la bioaccesibilidad de compuestos bioactivos durante el proceso de digestión gástrica in vitro de proteínas de arveja y soja

HERRERA-SÁNCHEZ A W (1), BELLESI F A (1), PILOSO F A M R (1)

(1) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

fbellesi@di.fcen.uba.ar

La utilización de legumbres como fuente de proteína vegetal ha despertado interés considerable en los últimos años para crear nuevos productos plant based. Además, la obtención de nanopartículas peptídicas a partir de la proteólisis controlada de estas proteínas ha sido propuesta con el fin de encapsular compuestos bioactivos y aumentar su biodisponibilidad. En el presente trabajo se caracterizó la formación de nanopartículas peptídicas durante la digestión gástrica (pepsinólisis) de proteínas de arveja y soja ya que podrían colaborar in situ a mejorar la bioaccesibilidad de compuestos bioactivos. La formación de nanopartículas durante el proceso de digestión gástrica se estudió en relación a dos variables: grado de hidrólisis y naturaleza proteica. Se utilizó un aislado proteico de arveja nativo obtenido por precipitación isoeléctrica (PPI) y aislados proteicos comerciales de arveja (CP) y soja (SPI) desnaturalizados. El contenido proteico se determinó por el método de Kjeldahl, resultando ser 90,46%, 82,11% y 90,33% respectivamente. La digestión gástrica in vitro se llevó a cabo según el protocolo armonizado INFOGEST en presencia de pepsina durante 60 minutos. Se monitoreó el grado de hidrólisis por método O-ftalaldehído (OPA), la liberación de péptidos por HPLC y la evolución del tamaño de partícula por dispersión dinámica de luz (DLS). Para el caso de PPI se obtuvo un bajo grado de hidrólisis 6,1% mientras que CP y SPI alcanzaron grados de hidrólisis de 13,5% y 23%, indicando que la proteína de arveja nativa resultó ser más resistente a la digestión que las proteínas obtenidas comercialmente, igualmente demostrado por HPLC. Estos resultados sugieren que la disociación de subunidades y la desnaturalización de las proteínas comerciales, exponen sitios de escisión proteolítica previamente inaccesibles, favoreciendo la actividad enzimática y la formación de nuevos péptidos. Los resultados de DLS demuestran la formación de nanopartículas peptídicas in situ durante la digestión gástrica, cuyo tamaño cambia conforme avanza el grado de hidrólisis. Al cabo de 60 min de pepsinólisis se observaron distribuciones multimodales con nanopartículas de hasta 142nm, 162nm y 125nm para PPI, CP y SPI respectivamente. Los resultados indicaron que los péptidos generados bajo condiciones de digestión gástrica se asocian formando nanopartículas peptídicas, donde las interacciones hidrofóbicas cumplen un rol importante. Estas partículas podrían tener un impacto directo en la modulación de transporte y absorción de compuestos bioactivos (fármacos, vitaminas, colesterol y ácidos grasos).

Palabras Clave: Hidrólisis, Proteínas, Nanopartículas peptídicas, Digestión.



Fitoextractos como potenciales bioconservantes de ensilados

CARRIZO NI (1), CARABAJAL TORRES JA (2), GEREZ CL (2), SOBERÓN JR (1)

(1) Instituto de Estudios Vegetales "Dr. Antonio R. Sampietro", Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Batalla de Ayacucho 461, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

(2) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) CONICET, Batalla de Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

clugerez@gmail.com

El ensilaje es un proceso de conservación de forraje basado en una fermentación láctica que impide que se desarrollen microorganismos contaminantes. En numerosos casos esta fermentación es insuficiente y acontece el deterioro aeróbico en momento de apertura de silo. Las levaduras asimiladoras de lactato, comúnmente del género *Candida*, *Pichia* y *Zigosaccharomyces*, inician el deterioro aeróbico. Recientemente se reportó la aplicación de fitoextractos de plantas con actividad antifúngica en silos evidenciándose el prometedor uso de los mismos. Algunos metabolitos vegetales responsables del efecto inhibitorio son las flavanonas y las saponinas triterpénicas. En base a lo expuesto, los objetivos de este trabajo fueron evaluar la actividad antifúngica de *Poligala senega* (PS), *Quillaja saponaria* (QS) y *Kalanchoe daigremontiana* (KD), aislar y purificar los compuestos activos. A partir de muestras de raíces de PS, corteza de QS y partes aéreas de KD se obtuvieron extractos etanólicos (5% p/v) por maceración. El material soluble extraído (ME) se calculó por gravimetría luego de eliminar los solventes (rotaevaporación y liofilización). La actividad antifúngica fue evaluada por difusión en agar con discos impregnados con los extractos (cantidades comprendidas entre 100-400 mg de ME). *Candida albicans* ATCC 10231 fue el microorganismo empleado, y Mueller-Hinton agar el medio de cultivo. El rendimiento de los extractos etanólicos fue similar en las diferentes especies (0,83% PS, 1,27% QS y 1,87% KD). El extracto etanólico de KD (EEKD), con una cantidad de 400 mg, fue el único que presentó inhibición sobre la cepa fúngica evaluada (diámetro= 14 mm). Posteriormente, este EEKD fue sometido a fraccionamiento con solventes orgánicos de diferentes polaridades (diclorometano, acetato de etilo y n-butanol). Las actividades de las fracciones fueron monitoreadas en cada etapa empleando inhibición en agar con discos. La fracción butanólica (BKD) mostró uno de los mayores rendimientos (11,01% respecto de EEKD) y actividad inhibitoria (diámetro de halo=10 mm). Se seleccionó BKD para las etapas de fraccionamiento por cromatografía en columna de sílica gel. Las fracciones colectadas se analizaron mediante cromatografía en capa fina (CCF) en placas de sílica gel y el uso del revelador p-anisaldehído sulfúrico permitió evidenciar presencia de ácidos fenólicos y terpenos. Se visualizaron tres grupos químicos (G1, G2 y G3), de los cuales G2 fue el que presentó mayor rendimiento (37,46%) y actividad inhibitoria (diámetro de halo=13 mm). La fracción G2 fue sometida a una nueva separación cromatográfica, utilizando una columna Sephadex LH20. Los eluatos se reunieron en tres grupos químicos (S1, S2 y S3) teniendo en cuenta los revelados luego de análisis por CCF. El grupo S2 presentó mayor rendimiento (53,96%) y actividad inhibitoria (diámetro de halo=9 mm). Por CCF y usando como revelador cloruro férrico se puso en evidencia la naturaleza fenólica de los compuestos presentes en S2. En conclusión, el extracto



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

etanólico de *Kalanchoe daigremontiana* presentó actividad antifúngica sobre *C. albicans*, cuyo efecto inhibitorio involucra a compuestos de naturaleza fenólica.

Palabras Clave: Extractos de plantas, Compuestos fenólicos.



Mejoramiento de levaduras nativas aisladas de uva para elaborar cerveza artesanal

SAAVEDRA A (1), NAVARTA LG (1), SÁNCHEZ PETERLE MB (1), JURI AYUB J (1), SANSONE G (1), CALVENTE V (1), FERNANDEZ JG (1)

(1) Grupo de Investigación, Desarrollo y Asistencia al Sector Cervecerero. (GIDACER). Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. UNSL.

jgastonfernandez@gmail.com

En los últimos años en Argentina se ha visto un auge en el mercado de las cervezas artesanales. La búsqueda de cervezas con aromas y sabores diferentes a las comerciales es cada vez mayor, así como el aumento de la demanda de productos naturales libres de aditivos. Es por esto que la selección de cepas de levaduras nativas con potencial biotecnológico que aporten una amplia gama de caracteres organolépticos, resulta de gran interés para la elaboración de cerveza artesanal. El objetivo de este trabajo fue mejorar una cepa de levadura nativa aislada de uva, para ser utilizada en la elaboración de cerveza artesanal. Se utilizó una cepa de levadura previamente aislada de uva proveniente de la zona Cuyo y caracterizada bioquímicamente como *Saccharomyces cerevisiae*. Para el mejoramiento se utilizaron microfermentadores con válvula de Müller, conteniendo 50 mL de mosto cervecero base y 1 mL de la suspensión de levadura ($0,76 \times 10^6$ células/mL), que se incubaron 7 días a 20°C. Luego se recuperó la levadura y se volvió a inocular en un nuevo batch (se repitió 12 veces). Para los ensayos de elaboración de cerveza artesanal, se utilizó levadura antes (LAM) y después del mejoramiento (LDM) y un control con levadura industrial (C). Se prepararon 3 batch, conteniendo mosto cervecero (receta Golden Ale), que fueron inoculados con LAM, LDM y C (107 células/mL) respectivamente, utilizando procesos estándares de elaboración de cerveza artesanal; finalmente las cervezas se embotellaron. Se analizó evaluación sensorial (apariencia, aroma, sabor y sensación en boca) de las cervezas y se realizó una cata a ciegas. Los resultados mostraron que las tres cervezas presentaron aromas suaves y balanceados sin predominio de aromas del lúpulo por sobre los de la malta. Con respecto al perfil aromático proveniente de la fermentación, la cerveza elaborada con la cepa LDM mostró un perfil más rico en ésteres (aromas a frutas), similar al alcanzado por C. En la cerveza elaborada con la cepa LAM no se percibieron aromas típicos de la fermentación. En boca las tres cervezas se percibieron como secas, sin azúcares residuales (ausencia de dulzor), lo cual es indicador que las 3 cervezas alcanzaron un buen grado de fermentación. La cata a ciegas determinó que el grado de aceptación fue del 100%, el 41,66% prefirió la cerveza elaborada con la cepa LDM, el 33,33% la cerveza con la cepa LAM y por último el 25% con la cepa C. Se concluye que la cerveza elaborada con la cepa LDM tuvo un perfil sensorial acorde a una cerveza realizada con levadura industrial y que en la cata a ciegas fue la cerveza con mayor preferencia. Como perspectivas a futuro se estudiará tolerancia al alcohol, poder fermentativo, floculación, osmotolerancia, atenuación, entre otros.

Palabras Clave: Nativa, perfil aromático, análisis sensorial.



Síntesis verde de nanopartículas de hierro a partir de extracto de yerba mate: actividad antimicrobiana frente a patógenos de alimentos

PIOLI, MA (1), SLAVUTSKY, AM (2;3), CORBALÁN NS (1;3)

- (1) Escuela de Biología-Fac. Cs. Naturales-UNSa. Avenida Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
(2) INIQUI-UNSa-CONICET. Avenida Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
(3) Facultad de Ingeniería-UNSa. Avenida Bolivia 5150, Salta, Salta, Argentina.
matiasalejandropioli@gmail.com

La nanotecnología es aplicada en diferentes campos de la ciencia y tecnología. La “síntesis verde”, en la cual se utiliza el poder antioxidante de los compuestos fenólicos presentes en plantas, es empleada por varios sectores ya que ofrece numerosas ventajas. Trabajos previos reportaron actividad antimicrobiana por parte de nanopartículas de hierro frente a bacterias y hongos patógenos asociados a alimentos. El objetivo de este trabajo fue sintetizar y caracterizar nanopartículas de hierro (NPs-Fe) obtenidas a partir de extracto de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) y determinar su actividad antimicrobiana frente a las bacterias patógenas *Escherichia coli* O157:H7 y *Listeria monocytogenes*. Para sintetizar las NPs-Fe se usó como agente reductor de la sal de hierro ($\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), extracto de yerba mate (YM) al 5% y buffer citrato pH 3. Las nanopartículas se sintetizaron partiendo de 2 concentraciones de $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (0.2 M y 0.05 M), a las que se les añadió el extracto de YM una relación de 1:1. Luego de una agitación durante una hora se centrifugó la solución para separar las nanopartículas y se liofilizaron, para su caracterización. Las NPs-Fe se caracterizaron fisicoquímicamente por espectroscopia UV-visible, microscopia electrónica de barrido (SEM) y análisis termogravimétrico (TGA). La actividad antimicrobiana se determinó por el método de micro dilución, haciendo diluciones dobles seriadas. Se partió de una concentración 5 mg/mL para el ensayo con *E. coli* O157:H7 y 40 mg/mL para el ensayo con *L. monocytogenes*. Ambas bacterias fueron inoculadas en una concentración de 5×10^4 UFC/mL. Posteriormente se añadieron diferentes concentraciones de NPs-Fe y se incubaron las bacterias durante 18h a 37°C con agitación. Luego de la incubación se determinaron las UFC/mL en placa para obtener el porcentaje de bacterias sobrevivientes. Se observó que las NPs-Fe sintetizadas a partir de $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0.2 M presentaron mayor actividad antibacteriana frente a ambas bacterias patógenas. Para esta concentración de partida, se observó para *E. coli* una Concentración Bactericida Mínima (CBM) de 1.25 mg/mL. Mientras que para *L. monocytogenes*, si bien no fue posible determinar la CBM a las concentraciones ensayadas, se observó que 40 mg/mL produjeron una disminución en la viabilidad del 68.95%. Por otro lado, para las NPs-Fe sintetizadas con 0.05 M de $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, la CBM para *E. coli* fue de 2.5 mg/mL. En el caso de *L. monocytogenes*, tampoco fue posible determinar la CBM en estas condiciones, observándose una disminución de 53.15% en la viabilidad con 40 mg/mL. Los resultados de la caracterización fisicoquímica de las nanopartículas indicaron la formación de complejos polifenoles-hierro. Por espectrofotometría UV-visible se observó una banda de absorción en torno a los 400-800 nm en las muestras de nanopartículas que se corresponden con la brecha de formación de complejos polifenoles-hierro. El análisis por TGA también



evidenció la formación de dichos complejos. Se observó que a partir de los 463-493°C hubo una pérdida del 0.8% de la masa total de la muestra, lo que sugiere una alta estabilidad de los compuestos fenólicos debida a su íntima asociación con el hierro. Las nanopartículas observadas por SEM presentan aristas definidas, característica de estructuras cristalinas.

Palabras claves: Nanotecnología, antimicrobianos, polifenoles.



Sensory assessment of fruit and milk-based beverages fermented with selenized lactic acid bacteria

MARTÍNEZ FG (1), PESCUMA M (1,2), MOZZI F (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET), Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

(2) Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP-CONICET), Ruta Nacional 259 Km 16, Esquel, Chubut, Argentina.

fernando.w132@gmail.com

Selenium (Se) is an essential micronutrient for human health, which is found as selenocysteine (SeCys) in the active site of Se-dependent enzymes involved in the response to oxidative stress and in thyroid functions, among others. Some lactic acid bacteria (LAB) can reduce Se salts into seleno-nanoparticles (SeNPs) and seleno-amino acids, which are highly bioavailable forms. The Se content in food is scarce in Argentina, indicating a moderate status of this trace element in the soil. Hence, Se consumption is below the recommended dietary intake (RDI). Se-enrichment of foods is an attractive strategy to increase its ingestion. In this work, we aimed to evaluate individual sensory attributes and global acceptability of fruit juice-milk beverage (FJMB) fermented with selenized LAB. *Levilactobacillus brevis* CRL 2051 and *Fructobacillus tropaeoli* CRL 2034 were grown (at 30 °C 24 h) in MRS with 5 mg/L of Se prior to inoculation (2% v/v, separately) or co-inoculation (1% v/v of each strain) in the FJMB, and then were incubated at 30 °C 14 h. Consumers (n= 105) were given a set of samples refrigerated at 6-10 °C including an unfermented FJMB (control). Participants scored individual attributes (appearance, odor, oral texture, acidity, sweetness, and flavor) and overall liking using a 9-point hedonic scale with phrases ranging from dislike extremely (1) to like extremely (9). The fermentation process itself ameliorated the appearance and oral texture compared to the non-fermented beverage. Flavor, sweetness, and odor were the sensory attributes that contributed the most to the overall acceptability of beverages (Pearson correlation coefficient > 0.97). *L. brevis* and the mixed-starter culture exhibited highest values in sweetness and flavor liking compared with *F. tropaeoli*-fermented and non-fermented FJMB. Moreover, the drink fermented with *L. brevis* showed better odor and acidity liking characteristics, and the highest scores in all sensory attributes as well as in general acceptance followed by the FJMB fermented with the mixed-culture. Our results suggest that selenized cells of *L. brevis* CRL 2051 and those of the studied mixed-culture can be used to elaborate fermented FJMB with high general acceptance and outstanding sensory attributes.

Keywords: Selenium, Global acceptability, Sensory attributes.



Propiedades antioxidantes y antidiabetogénicas de microcápsulas mixtas de péptidos y arabinosilanos

HEINEN GD (1), GARZÓN AG (1), CIAN RE (1) DRAGO SR (1)

(1) CONICET - Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ-UNL, 1° de Mayo 3250, Santa Fe, SantaFe, Argentina.

gdheinen@outlook.com

La macroalga *Ulva* spp contiene un alto contenido de proteínas ($27,90 \pm 1,40$ b.s) y puede utilizarse como fuente de péptidos bioactivos. Previamente, se determinaron propiedades antihipertensivas, antidiabetogénicas y antioxidantes de hidrolizados proteicos de esta alga. Sin embargo, algunas de estas propiedades se ven afectadas por la digestión gastrointestinal. Con el propósito de proteger las propiedades bioactivas de los péptidos se formularon microcápsulas utilizando como material de pared maltodextrinas, arabinosilanos y calcio. Cabe destacar que los arabinosilanos también presentan actividad antioxidante. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto de la encapsulación con arabinosilanos en las propiedades antioxidantes y antidiabetogénicas de microcápsulas de péptidos de *Ulva* spp. Los péptidos (P) se encapsularon por secado spray utilizando como material de pared maltodextrina y arabinosilanos, con tres niveles de cloruro de calcio (0, 2 y 5 g/100 g sólidos), obteniéndose las cápsulas C1, C2 y C3, respectivamente. Se realizó una digestión gastrointestinal (DGI) con diálisis siguiendo el método INFOGEST. La actividad antioxidante se evaluó midiendo la inhibición del radical ABTS⁺ (AAO) de los digeridos y la capacidad quelante del Cu (CQ) de los dializados. El potencial anti-diabetogénico (AD) se determinó a través de la inhibición de la enzima α -glucosidasa de los digeridos. La AAO se expresó como la cantidad de cápsulas (mg/mL) que inhiben el 50% de la enzima (IC₅₀) y los valores de IC₅₀ (mg/mL) fueron de $23,82 \pm 1,13c$, $24,62 \pm 0,83c$, $22,68 \pm 1,08c$ y $15,66 \pm 0,53b$, $11,56 \pm 0,29a$ para los digeridos de C1, C2, C3, P y para P sin digestión, respectivamente. La DGI disminuyó la actividad AAO por bloqueo del radical ABTS y la encapsulación no resultó favorable, aunque las cápsulas conservaron actividad. Además se procesó una muestra de cápsulas de arabinosilanos con 5 g de CaCl₂/100 g sólidos sin péptidos. Esta muestra presentó una IC₅₀ de $37,07 \pm 0,54$ mg cápsulas/mL, lo que indica que si bien los arabinosilanos poseen capacidad de inhibir el ABTS, al utilizarse como material de pared perjudican la capacidad de bloqueo del radical ABTS por parte de los péptidos. Otro mecanismo de acción AO es la capacidad de formar complejos con cationes divalentes. Para una concentración de 0,25 mg proteína/mL la CQ del cobre (%) fue de: $42,3 \pm 0,8b$, $68,3 \pm 2,4d$, $49,2 \pm 3,2c$, $43,9 \pm 1,7b,c$ y $32,8 \pm 1,9a$ para los dializados de C1, C2, C3, P y P sin digerir, respectivamente. Esto implica que los péptidos bioaccesibles de la C2 fueron los más activos para complejar cobre. Por otra parte, los valores de IC₅₀ (mg cápsulas/mL) para la inhibición de α -glucosidasa fueron de $8,29 \pm 0,58c$, $5,45 \pm 0,42b$, $6,75 \pm 0,61b$ y $1,43 \pm 0,03a$ para los digeridos de C1, C2, C3, P, respectivamente. Los péptidos P no presentaron esta actividad. Esto indica que la DGI fue favorable, que la encapsulación disminuyó la actividad y que las fórmulas de encapsulación más favorables fueron C2 y C3. Estos resultados ponen de manifiesto que la encapsulación como estrategia de protección de los péptidos del ambiente gastrointestinal puede ser favorable o no según la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

bioactividad que se evalúe, ya que el mismo proceso de DGI puede reducir o aumentar su actividad.

Palabras Clave: Bioaccesibilidad, Encapsulación, Hez de malta.



Obtención de biopéptidos a partir de proteínas alimentarias mediante el uso de proteasas de *Bromelia serra* Griseb

SALESE L (1,2), LIGGIERI CS (1,3), BERNIK DL (1,2), BRUNO MA (1,2)

- (1) Centro de Investigación de Proteínas Vegetales (CIPROVE), 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
- (3) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Buenos Aires, Argentina.

luciasalese@biol.unlp.edu.ar

Las enzimas proteolíticas pueden ser empleadas para liberar péptidos bioactivos a partir de proteínas alimentarias con la finalidad de producir ingredientes de alimentos que aporten un beneficio a la salud de los consumidores, como sucede con los alimentos funcionales. El objetivo del presente trabajo es caracterizar las proteasas de una especie nativa de la familia Bromeliaceae y emplearlas en la obtención de hidrolizados proteicos con el propósito de buscar nuevas fuentes de biopéptidos. Se obtuvo un extracto enzimático (EE) a partir de frutos de *Bromelia serra* (actividad caseinolítica: $1,17 \pm 0,08$ Ucas/mL) y se determinó su actividad sobre sustratos sintéticos derivados de N- α -CBZ p-nitrofenil ésteres de aminoácidos (1 mM) con el fin de identificar la preferencia de las enzimas presentes en el extracto. Los resultados mostraron que estas enzimas presentan mayor actividad sobre el sustrato derivado de Ala, y lesiguieron, en orden de preferencia, Gln, Tyr, Phe y Gly. Los mismos mostraron un porcentaje de actividad mayor al 50% con respecto a Ala (100%). Resulta comparable a lo reportado para un extracto de *Bromelia hieronymi* que también mostró preferencia por el derivado de Ala, seguido por Gly, y Gln. Por otra parte, el EE se purificó parcialmente por precipitación etanólica obteniéndose un extracto denominado PER (precipitado etanólico redissuelto) con una actividad caseinolítica de $0,98 \pm 0,09$ Ucas/ml. El PER se empleó para hidrolizar caseína bovina (CAS), proteínas de lactosuero bovino (LAC) y aislado proteico de soja (SOJ). Se utilizó una proporción enzima:sustrato de 1:9 y se ensayaron diferentes tiempos de hidrólisis (5-180 min), a 45 y 55 °C. Se realizó un seguimiento de los productos de hidrólisis mediante tricine-SDS-PAGE observándose una degradación progresiva de los tres sustratos. Se midió el grado de hidrólisis (%GH) mediante dos métodos, OPA y TNBS, observándose que comparten dos tendencias: 1) los hidrolizados preparados a 55 °C presentan mayores %GH si se comparan con los obtenidos a 45 °C para cada sustrato; 2) los hidrolizados de CAS muestran los %GH más altos (OPA: $24,58 \pm 0,98\%$; TNBS: $27,00 \pm 0,66\%$), seguidos por los de SOJ (OPA: $12,08 \pm 0,55\%$; TNBS: $17,10 \pm 0,55\%$) y por último los de LAC (OPA: $7,90 \pm 0,92\%$; TNBS: $11,90 \pm 0,82\%$). Las determinaciones de actividades biológicas se realizaron mediante el método del ABTS (actividad antioxidante, expresado como mg/ml Trólox) y el método de inhibición de la ECA (actividad antihipertensiva, expresado como %IECA). El hidrolizado de CAS de 45 °C fue el que presentó la mayor actividad inhibitoria de la ECA respecto de su blanco de sustrato ($53,8 \pm 1,9$ y $29,4 \pm 1,4$ %IECA, respectivamente), y por su actividad antioxidante destacaron los hidrolizados de 180' de caseína a 45 y 55 °C (ambos presentaron 2,9 mg/ml de Trólox). De acuerdo con los resultados obtenidos, se considera que el mejor método para determinar %GH es el OPA, por su baja complejidad y que las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

proteasas de *B. serra* son capaces de liberar biopéptidos promisorios para la industria alimenticia.

La investigación fue financiada por los Proyectos X-746, X-834 y X914 de la UNLP.

Palabras clave: Fitopeptidasa, Grado De Hidrólisis, Péptidos Bioactivos.



Nanoencapsulación de aceite esencial de bergamota en beta-ciclodextrina y en hidroxipropil-beta-ciclodextrina: parámetros termodinámicos

MARAULO G E (1, 3), DOS SANTOS FERREIRA C (2), MAZZOBRE M F (1, 3)

- (1) Universidad de Buenos Aires- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales- Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales- Departamento de Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina.
- (3) CONICET-Universidad de Buenos Aires- Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.
gaston.maraulo@di.fcen.uba.ar

El aceite esencial de bergamota tiene numerosas aplicaciones en la industria de alimentos, sin embargo, su uso se ve limitado por la baja solubilidad en agua, alta volatilidad y tendencia a degradarse u oxidarse. Por lo tanto, mejorar su estabilidad y solubilidad resulta sumamente importante. La β -ciclodextrina (BCD) y la 2-hidroxipropil- β -ciclodextrina (HPBCD) son oligosacáridos cíclicos capaces de encapsular compuestos bioactivos no polares, permitiendo así mejorar su solubilidad y protección durante el procesamiento y/o almacenamiento. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la formación de complejos de inclusión de los componentes del aceite esencial de bergamota (AEB) en β -ciclodextrinas y en 2-hidroxipropil- β -ciclodextrina y evaluar su estabilidad en solución. Para ello se realizó un estudio de solubilidad de fases de los sistemas AEB/BCD y AEB/HPBCD, siguiendo el método descrito por Higuchi & Connors. Se prepararon soluciones de BCD (0; 3,75; 7,50; 11,25; 15mM) y de HPBCD (0; 17,5; 35; 52,5; 70mM), a continuación, se añadieron 17,2 mg de AEB cada 10 mL de solución. Los sistemas se sonicaron durante 6 min y agitaron por 1 h a diferentes temperaturas (20, 45 y 55 °C). Luego se midió la fluorescencia de cada muestra a las distintas temperaturas y se expresó en concentración de limoneno (mM) utilizando una curva de calibrado. Los datos se representaron en función de la concentración de BCD o de HPBCD. A partir de estos gráficos, se calcularon las constantes de estabilidad de los complejos (K_s) en solución a cada temperatura. La solubilidad del AEB aumentó linealmente a medida que aumentaba la concentración de BCD o de HPBCD, confirmando que los complejos entre los componentes del AEB y las ciclodextrinas presentan una relación molar 1:1 en ambos casos. Las K_s de AEB-BCD presentaron valores mayores que las de los sistemas con HPBCD, posiblemente debido a que los complejos con BCD son más estables que con HPBCD. En todo el rango de temperaturas ensayadas, las constantes disminuyeron con el aumento de la temperatura mostrando que el proceso de inclusión en ambas ciclodextrinas es exotérmico. A partir de los valores de K_s a las diferentes temperaturas y utilizando la ecuación modificada de Van't Hoff se calcularon los cambios en la entalpía (ΔH), entropía (ΔS) y energía libre de Gibbs (ΔG_{298K}). Los valores obtenidos para los sistemas AEB-BCD fueron $\Delta H \sim -27,14 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta S \sim -25,63 \text{ J.mol}^{-1.K^{-1}}$ y $\Delta G_{298K} \sim -19,50 \text{ kJ.mol}^{-1}$ y para los AEB-HPBCD fueron de $\Delta H \sim -25,58 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta S \sim -39,48 \text{ J.mol}^{-1.K^{-1}}$ y $\Delta G_{298K} \sim -13,82 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Los valores negativos de ΔH y ΔG_{298K} muestran que la inclusión molecular de componentes de AEB



en ambas ciclodextrinas es un proceso exotérmico y espontáneo. Los valores negativos de ΔS se asocian a que, al incluirse ligandos, se produce la salida de moléculas de agua del interior de las ciclodextrinas dando lugar a sistemas más ordenados, siendo este proceso parte de la fuerza impulsora de la encapsulación molecular. La nanoencapsulación de AEB en ciclodextrinas permite aumentar la solubilidad y estabilidad del aceite en agua, siendo por lo tanto una estrategia interesante para formular productos con base acuosa que contengan aceites esenciales de interés.

Se agradece la financiación de los proyectos: UBACYT 20020170100557BA; UBACYT20020190200402BA y al CONICET por la beca de doctorado del Lic. Gastón Maraulo.

Palabras Clave: Aceite esencial de bergamota, beta-ciclodextrina, hidroxipropil-beta-ciclodextrina, solubilidad de fases, nanoencapsulación.



Estudio de los perfiles peptídicos de dos hidrolizados obtenidos a partir de proteasas de *Bromelia hieronymi* Mez

SALESE L (1,2), LIGGIERI CS (1,3), BERNIK DL (1,2), BRUNO MA (1,2)

- (1) Centro de Investigación de Proteínas Vegetales, 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina.
- (3) Comisión de Investigaciones Científicas, CIC, Buenos Aires, Argentina.

luciasalese@biol.unlp.edu.ar

Los hidrolizados de proteínas son ampliamente utilizados para mejorar las cualidades de las matrices alimenticias y por la presencia de péptidos bioactivos que pueden ser incorporados a determinados alimentos, otorgando beneficios para la salud humana además de su aporte nutricional. En el presente trabajo se estudian los perfiles peptídicos de dos hidrolizados, uno de aislado proteico de soja (HS) y otro de lactosuero bovino (HL), previamente estudiados por su actividad antioxidante y actividad antihipertensiva, respectivamente. Dichos hidrolizados fueron obtenidos por hidrólisis enzimática, utilizando un extracto de frutos inmaduros de *Bromelia hieronymi* Mez parcialmente purificado con etanol (10,9±0,4 Ucas/mL). Los perfiles peptídicos fueron analizados por cromatografía de exclusión molecular, mediante el uso de una columna Superdex Peptide 10/300 GL (GE). La actividad antioxidante de las fracciones cromatográficas del HS fue determinada mediante dos métodos: ORAC y ABTS. Los resultados fueron expresados en mg/ml de Trólox. Con ambos métodos se pudo observar que hay dos fracciones principales, HS3 y HS4, que presentan los valores más altos de actividad y corresponden a los tiempos de retención (Rt) 30 y 36 min, respectivamente. Con el método del ABTS dichas fracciones presentaron los siguientes valores de actividad: HS3 0,057±0,007 y HS4 0,066±0,0140 mg/ml de Trólox; mientras que, con el método ORAC, se obtuvieron los siguientes valores: HS3 4,919±0,319 y HS4 4,114±0,433 mg/ml de Trólox. Esto sugiere que el método ORAC resulta más sensible para la determinación de la actividad antioxidante de las fracciones correspondientes al HS. La actividad antihipertensiva de los productos de hidrólisis del HL fue determinada mediante el método de inhibición de la ECA. El HL fue filtrado con 3 kDa antes de ser separado por exclusión molecular, ya que los péptidos antihipertensivos suelen estar formados por un pequeño número de aminoácidos. La fracción cromatográfica que presentó mayor inhibición de la ECA fue la correspondiente al Rt de 40 min, observándose un 83,3±2,5 % de inhibición. Las fracciones que presentaron las más altas actividades biológicas fueron seleccionadas para continuar siendo analizadas a futuro por espectrometría de masas y bioinformática. Los resultados obtenidos en este trabajo constituyen un aporte al estudio de la composición peptídica de dos hidrolizados que podrían ser utilizados en la industria alimentaria.

La investigación fue financiada por los Proyectos X-746, X-834 y X914 de la UNLP.

Palabras clave: Bromeliaceae, Biopéptidos, Actividad Antihipertensiva, Actividad Antioxidante.



Optimización de un proceso de secado con microencapsulación concomitante a través de secado por aspersion (spray-drying)

BARRIENTOS V (1), BIBOLINI MJ (2), MARQUI JC (1), BONEVARDI REVOL CA (1), GALLARDO JM (1), ESCOBAR MANZANELLI M (1), BUSTAMANTE BRIZUELA MT (1), BELADELLI L (1), CEBALLOS MR (1)

(1) CEPROCOR, Santa María de Punilla, Córdoba, Argentina.

(2) LINFAR SRL, Córdoba, Argentina.

mceballos@ceprocor.uncor.edu

mbibolini@linfar.com

Linfar es una empresa especializada en la elaboración de suplementos nutricionales a base de peptonas, obtenidas de hidrolizados de tejidos animales. Éstos son secados para obtener un polvo usado como ingrediente base para diversos productos comerciales, como por ejemplo formulaciones para preparar bebidas para deportistas. El proceso de secado de los hidrolizados es muy extenso, y el crecimiento en la producción de los últimos años lo ha tornado muy ineficiente temporal y energéticamente, debiendo utilizarse importantes cantidades de aditivos para lograr una humedad \approx 6% y mínimas mejoras en la higroscopicidad. Finalmente, el polvo presenta olor y sabor característicos difíciles de enmascarar, y muy baja solubilidad en agua. Se estudió la tecnología de spray-drying como alternativa de secado, con posibilidades de lograr un producto de humedad acorde, buena fluidez (menor higroscopicidad) y óptimo comportamiento de reconstitución en agua, junto al mejoramiento de las propiedades organolépticas usando sabores artificiales microencapsulados concomitantemente al proceso de secado. En comparación con una muestra obtenida por el proceso original de la empresa (Humedad = 5,0%; Humectabilidad = 0,5 s; Solubilidad = 25,3%; tamaño de partícula promedio = 1 mm), el nuevo procedimiento junto a una nueva formulación y una selección de aditivos adecuados, condujeron a la obtención de polvos con Humedad entre 4,7 y 6,2%, Humectabilidad entre 18 y 40 s para la mayoría de las muestras; y Solubilidad entre el 82 y el 93%. La microscopía óptica con contraste de fase, mostró micropartículas con tamaños entre 5 y 25 μ m, de morfología acorde a la técnica de spray-drying (bordes bien definidos, entre esféricas y ligeramente ovaladas). La cromatografía de gases con detector por ionización de llama y muestreador headspace (GC- FID-HS), comprobó en los polvos reconstituidos en agua la presencia del 99% de las fracciones que componen la esencia agregada. Usando aditivos específicos y en menores concentraciones que el método de secado original, los resultados mostraron un polvo con un contenido de humedad acorde a lo esperado. Considerando la Humectabilidad como la etapa inicial del proceso de reconstitución en agua, un mayor tiempo obtenido para este ensayo permite predecir una buena disolución, lo cual se vio finalmente manifestado en los altos porcentajes obtenidos para la Solubilidad. La buena Humectabilidad se debe principalmente a la gran reducción en el tamaño de partícula, característica del sistema de atomización del secador al producir microgotas de líquido. Esto se ve favorecido por el recubrimiento del polímero encapsulante usado, de naturaleza humectante. Además, este recubrimiento produce en el polvo un enmascaramiento del aroma propio del hidrolizado de partida, y al dispersarlo en agua la solubilización del polímero permite la liberación de la esencia microencapsulada, brindando una experiencia



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

agradable antes y durante la degustación de la bebida. La correcta microencapsulación de la esencia se pone de manifiesto por GC-FID, mostrando la prácticamente total retención de las fracciones aromáticas. Las innovaciones logradas permitieron a la empresa visualizar una proyección a escala industrial con reducción de tiempos y consumos energéticos, junto a toda una línea de productos con mayor valor agregado.

Palabras Clave: peptonas, secado, innovación.



Purificación de galactooligosacáridos con *Saccharomyces* comerciales

VÉNICA CI (1), FURRER AA (1), CAPRA ML (1), PEROTTI MC(1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN-UNL/CONICET). Facultad de Ingeniería Química. Santiago del Estero 2829 – S3000AOM Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
clauvenica@fiq.unl.edu.ar

Los galactooligosacáridos (GOS) son carbohidratos prebióticos muy usados como ingredientes funcionales. Se sintetizan a partir de la lactosa con enzimas β -galactosidasas; la mezcla de reacción obtenida está compuesta por GOS, lactosa residual, glucosa y galactosa. La concentración y tipo de GOS influye en el rol prebiótico. El objetivo de este trabajo fue evaluar la performance de levaduras *Saccharomyces* comerciales para purificar los GOS contenidos en una mezcla que se obtuvo tratando un permeado de suero concentrado en lactosa con una β -galactosidasa de *Kluyveromyces lactis*. Para ello, la mezcla se incubó individualmente con tres levaduras (L1, L2 y L3; 30 °C/48h) en dos condiciones: sin y con el agregado de extracto de levadura (0,5% p/v); el muestreo se realizó al inicio y a las 8, 24, 32 y 48h. Se determinó el pH y el crecimiento microbiano mediante la medición de la densidad óptica (DO) a 600 nm. Se analizó el perfil de carbohidratos (GOS, lactosa, glucosa y galactosa) y se calculó el factor de purificación (FP) de GOS, y se cuantificó la producción de etanol por HPLC-IR. Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza de dos vías (ANOVA) para detectar diferencias entre los dos factores estudiados y ANOVA de una vía para analizar el efecto del tiempo de fermentación para cada tratamiento. En general, los dos factores y el tiempo de fermentación influyeron ($p < 0,05$) en todas las variables estudiadas, a excepción de los GOS y lactosa. Se observó desarrollo microbiano en todos los tratamientos; el pH disminuyó y la DO aumentó hasta las 24 h y luego los valores se mantuvieron hasta las 48 h. Para ambos medios (con y sin extracto) se tuvieron menores valores de pH para L3 y mayores valores de DO para L2, en la mayoría de los tiempos analizados. La incorporación del extracto incrementó los valores tanto de pH como de DO. Los niveles de etanol se incrementaron durante la fermentación (2,1-3,7 g/100g a las 48h), de acuerdo a la levadura y medio utilizado. Los tratamientos aplicados no afectaron las concentraciones de GOS y lactosa (2,2 y 4,7 g/100g, respectivamente), mientras que se observó una brusca disminución de glucosa (desde aprox. 5,2 g/100g hasta 0,2 g/100g a las 48 h). La evolución de galactosa (concentración inicial 3,9 g/100g) dependió del tratamiento aplicado: para L3 disminuyó en los dos medios (2,2 y 0,2 g/100g, sin y con extracto, respectivamente, a las 48h), para L2 disminuyó solo en el medio suplementado (0,9 g/100g), mientras que para L1 no se observaron cambios. Las tres levaduras fueron capaces de purificar los GOS, pero en diferente grado: L3 arrojó los mejores resultados con un FP de 1,72 en el medio sin extracto, que se incrementó por la presencia del mismo (FP 2,18), L2 presentó una performance intermedia (FP 1,48 y 2,01, sin y con extracto, respectivamente) y L1 fue la levadura menos eficiente (FP 1,48), para ambos medios. Estos resultados ponen de manifiesto la factibilidad de utilizar la metodología de fermentación selectiva para purificar mezclas de GOS.

Palabras Clave: β -galactosidasa, levaduras, permeado de suero, carbohidratos.



Efecto protector de aminoácidos sobre *Oenococcus oeni* frente al sulfitado en el proceso de vinificación

BENTENCOURT EV (1), RAYA RR (1), MENDOZA LM (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET), Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
emilsebentencourt@gmail.com

Durante la elaboración de vinos, luego de la fermentación alcohólica conducida por levaduras, puede tener lugar la fermentación maloláctica (FML). La FML es llevada a cabo por bacterias lácticas que transforman el ácido L-málico en L-láctico y CO₂. Esta fermentación mejora la calidad y características organolépticas del vino, disminuyendo su acidez e incrementando su estabilidad microbiológica. *Oenococcus oeni* es la especie mejor adaptada a las condiciones de vinificación por lo que es usada casi exclusivamente como cultivo iniciador de la FML. Sin embargo, la viabilidad y actividad maloláctica de *O. oeni* en el vino suele verse afectada por diversos factores de estrés como la presencia de SO₂. En la industria vitivinícola, el dióxido de azufre es aditivo químico usado como agente antioxidante y antimicrobiano para prevenir el crecimiento de microorganismos deteriorantes en diferentes etapas del proceso de vinificación. Por otro lado, se conoce que algunos aminoácidos pueden actuar como antioxidantes y ejercer un efecto protector frente a condiciones de estrés. El objetivo de este trabajo fue evaluar si la adición de aminoácidos al medio de cultivo estimula el crecimiento y metabolismo de *O. oeni* durante la producción de biomasa y luego protege a la bacteria durante la inoculación secuencial en vinos cuando se expone a metabisulfito. Se estudiaron 2 cepas de *O. oeni* (X2L y ST), autóctonas de la región NOA, las cuales se cultivaron a 30 °C en medio MRS a pH 3,7 y 4 con adición de 50 mg/L de metabisulfito en presencia y ausencia de los aminoácidos cisteína y glutamato (5mM). El crecimiento bacteriano se evaluó por lecturas de densidad óptica (DO_{600nm}), la viabilidad en el vino por recuento de células viables y el consumo de ácido L-málico y la producción de ácido acético se analizaron con kits enzimáticos. El sulfitado ejerció un efecto inhibitorio muy marcado en la condición control (sin adición de aminoácidos) sobre ambas cepas de *O. oeni*, especialmente a pH 3,7, y no se observó crecimiento hasta los 10 días de incubación. En presencia de los aminoácidos y metabisulfito, las dos cepas presentaron crecimiento a partir de los 2 y 4 días a pH 4 y 3,7, respectivamente. Durante la inoculación secuencial en vinos con y sin adición de SO₂, la viabilidad fue mayor y la FML se completó en menor tiempo cuando las cepas fueron previamente cultivadas con la combinación de cisteína y glutamato en comparación a las cepas crecidas sin adaptación. La adición de aminoácidos no modificó la producción de ácido acético por *O. oeni*. En base a los resultados se podría concluir que la adición combinada de cisteína y glutamato al medio de cultivo y la pre-adaptación con metabisulfito permitió obtener células más resistentes que pudieron permanecer viables y presentar mejor actividad maloláctica al ser inoculadas en vinos. Por lo tanto, el uso de estos aditivos podría ser una estrategia de adaptación para optimizar la producción de cultivos iniciadores de la FML.

Palabras Clave: vino, fermentación maloláctica, agente protector, estrés, metabisulfito.



Estudio de la contribución individual de las subunidades de gluteninas de alto peso molecular a las propiedades del gluten en líneas mutantes de trigo pan

NISI MM(1), LOMBARDO L(2), HELGUERA M(1), PEREZ G(3)

- (1) Instituto Victorio Trippi, CIAP, IFRGV, Camino de 60 cuerdas km 5,5, Córdoba.
 - (2) EEA INTA Marcos Juárez, Ruta 12 s/n, Marcos Juárez.
 - (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Av. Ing. Agr. Félix A. Marrone 746, Córdoba.
- nisi.maria@inta.gob.ar

Las propiedades únicas de la harina de trigo de formar una masa viscoelástica al ser mezclada con agua se deben a las características de las proteínas de reserva presentes en el grano que son mayoritariamente las gluteninas de alto (GAPM) y bajo peso molecular (poliméricas) y las gliadinas (monoméricas). El objetivo de este trabajo es comprender el rol y el aporte a la calidad panadera de cada subunidad de GAPM presentes en el cultivar Baguette Premium 11 (BP11, portadora de subunidades GluA1- 2*, GluB1- 7+8, GluD1- 5+10). Para ello se desarrollaron líneas portadoras de mutaciones nulas y de modificación de peso molecular (corrimiento banda por SDS-PAGE) en GAPM en la variedad original utilizando etil metanosulfonato (EMS) como mutágeno. En la población mutagenizada se caracterizaron las GAPM mediante SDS-PAGE y se seleccionaron 11 líneas portadoras de mutaciones en las subunidades GluA1, GluB1 y GluD1, 5 nulas, es decir de ausencia de banda proteica y 6 con un corrimiento electroforético diferente con respecto a BP11. Estas líneas se sembraron a campo, posteriormente fueron cosechadas y acondicionadas al 14% de humedad antes de la molienda. Se determinó gluten húmedo (GH), gluten seco (GS) e índice gluten (IG); capacidad de retención de solvente (SRC) para agua y ácido láctico (AL) y se realizaron mini panificaciones determinándose los volúmenes específicos (VE) de los panes. El ANAVA de esta información demostró diferencias significativas entre las líneas para las variables estudiadas ($p < 0.05$). Los análisis de SRC de agua y ácido láctico mostraron los valores más bajos para las líneas conalelos nulos, entre 58,7%-60,5% y 93,8%-104,1% respectivamente en comparación con las líneas de corrimiento 61,43%-64,75% y 105,8%-117,7% respectivamente y la variedad original BP11 (61% y 104,5%). Los volúmenes específicos VE de los panes mostraron una tendencia similar en las líneas nulas, el VE varió entre 2,43 y 2,65, mientras que en las de corrimiento variaron entre 2,72 y 2,83 con respecto al valor de 2,72 de BP1. El análisis de componentes principales separa las mutantes nulas de las mutantes de corrimiento de banda, en función del SRC AL, VE, GH e IG. Los valores extremos de las variables analizadas corresponden a la mutación nula de la subunidad GluD1-10. Se encontraron correlaciones de Pearson significativas ($p < 0,05$) y positivas entre el número de cisteínas, los aminoácidos hidrofóbicos y el VE para las mutantes nulas. En base a estos resultados se puede concluir que las mutantes nulas de las subunidades GluA1-2* GluB1- 7+8 y GluD1 5+10 disminuyen la calidad panadera de las harinas mientras que las de corrimiento la mejoran. La subunidad GluD1-10 fue la que más afectó la calidad panadera de las harinas en función de las variables estudiadas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras clave: trigo, mutantes, gluteninas de alto peso molecular, calidad panadera.



Estudio del efecto del tratamiento térmico sobre la estabilidad de emulsiones plant based

CAPPA ER (1), SPONTON OE (1), SANTIAGO LG (1), PEREZ AA (1)

(1) Área de Biocoloides y Nanotecnología, ITA-FIQ-UNL, Santa Fe, Argentina.

evangelina.17@hotmail.com

En el presente trabajo se presenta el efecto del tratamiento térmico, dado que es una operación común en los procesos de producción de alimentos, sobre el desarrollo de emulsiones plant based para la potencial encapsulación de compuestos hidrofóbicos. Se utilizó aceite de girasol alto oleico y aislado de proteína de arveja (APA) como agente emulsionante. En primer lugar, se prepararon distintas dispersiones de APA (2, 6 y 10% p/p), luego se obtuvieron emulsiones con 25% de aceite mediante homogeneización a alta velocidad por 1 min. Se evaluó el efecto del tratamiento térmico a 90°C por 10 min. Posteriormente, se determinó el tamaño de gota de cada emulsión y estas se analizaron por microscopía óptica. Las emulsiones tratadas térmicamente mostraron un aumento en el tamaño de partícula medio (Z -ave) en comparación con las emulsiones sin tratar, además se observó una disminución del mismo al aumentar la concentración de proteínas. El menor tamaño de gota se obtuvo para la máxima concentración de proteínas (10%) y fue de $1,92 \pm 0,10 \mu\text{m}$, mientras que el mayor tamaño de gota fue obtenido para el menor contenido de proteínas (2%) de $5,28 \pm 0,05 \mu\text{m}$. La capacidad de formación de las emulsiones se evaluó considerando el área interfacial de las mismas. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las emulsiones control y las tratadas térmicamente y se observó un aumento en el área interfacial con el aumento de la concentración de proteínas. Luego, se determinó la eficiencia de encapsulación (EE%) de aceite en las emulsiones. Los resultados obtenidos mostraron un aumento de la EE% con el aumento de la concentración de proteínas y a su vez una disminución de la EE% en las emulsiones tratadas térmicamente con respecto a las emulsiones control. Se obtuvo un valor de EE% máximo del $94,6 \pm 0,4 \%$ para una concentración de proteínas del 10% en la emulsión control, mientras que el valor mínimo de EE% fue del $75,3 \pm 1,7 \%$ para una concentración del 2% en la emulsión tratada térmicamente. A partir del presente trabajo se reunieron conocimientos en relación al desarrollo de emulsiones alimentarias, elaboradas con productos de origen vegetal con propiedades fisicoquímicas y estabilidad mejoradas, para su potencial aplicación como sistemas vehiculizadores de compuestos bioactivos.

Palabras Clave: proteína vegetal, emulsión, eficiencia de encapsulación.



Influencia de la formulación de yogur incrementado en proteínas en la dinámica de fermentación, características fisicoquímicas, reológicas y microestructurales

BERET M V (1), VÉNICA C (1), REBECHI S (1), CABALLERO M S (1), SPOTTI M L (2), QUINTERO CERÓN J P (2), WOLF I V (1), PEROTTI M C (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (UNL-CONICET), Santiago del Estero 2829, Ciudad de Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL), Santiago del Estero 2829, Ciudad de Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

vberet@fiq.unl.edu.ar

En los últimos tiempos ha cobrado interés el desarrollo de yogures incrementados en nivel proteico, dados los beneficios sobre la salud y la saciedad. Se formularon 4 yogures con contenidos de proteínas entre 7-8% y ~1% de grasa partiendo de una mezcla de leche parcialmente descremada y leche en polvo descremada a la que se le incorporaron dos ingredientes de proteínas de suero en polvo en dos niveles de adición cada uno: concentrado (WPC 35) (Yw1: 5,5% y Yw2: 3,5%) y microparticulado (Ymp1: 4% y Ymp2: 2,5%). Los yogures se elaboraron a escala laboratorio empleando un protocolo estandarizado. Se monitoreó el pH y el oxígeno disuelto durante la fermentación. Además, se caracterizó la formación del gel mediante medidas ópticas en un equipo Optigraph, determinando tiempo de gelificación, firmeza final, índice de densidad del gel y velocidad de agregación. Se analizó la composición de las leches base (proteína total y grasa). El pH y la acidez titulable (AT) fueron evaluados antes de la fermentación y en los yogures al final del almacenamiento (21 d/4°C). Los sólidos totales (ST), el contenido de cenizas, la capacidad de retención de agua, el color (CIE L*a*b*), el comportamiento reológico (índices de comportamiento de flujo (n) y de consistencia (k)), el perfil de textura (dureza, adhesividad y cohesividad), la microestructura y el perfil de compuestos volátiles fueron determinados en los yogures (21 d). Se aplicó ANOVA de una vía y test de Tukey para comparación de medias ($p \leq 0,05$). Yw1 y Ymp1 tuvieron el mayor contenido proteico (7,8%), y Yw2 y Ymp2 los niveles más bajos (aprox. 7,0%), lo que se reflejó en los ST de los yogures. La grasa, las cenizas y la AT fueron similares entre las formulaciones. La evolución del pH mostró la misma tendencia para todas las fermentaciones; la disminución desde aprox. 6,4 hasta el pH target (~4,7) ocurrió en 4,5 horas. Similar comportamiento se observó para el contenido del oxígeno disuelto. Los parámetros de formación del gel fueron diferentes entre las formulaciones, al igual que k, la dureza y la adhesividad de los yogures. Se observó un comportamiento pseudoplástico para todos los productos ($n < 1$). En las micrografías de Ymp1 y Ymp2 se observó una estructura de red con poros, a diferencia de Yw1 y Yw2 donde se apreciaron aglomerados proteicos de mayor tamaño y estructuras poco definidas. Los parámetros CIE L*a*b* fueron similares. Se identificaron 18 compuestos volátiles: 10 cetonas, 6 ácidos y 2 aldehídos. El perfil global cuali y semi-cuantitativo resultó similar entre los yogures. Las cetonas constituyeron el grupo mayoritario (50-54% del total de compuestos), seguido por los ácidos (37-45%); los aldehídos fueron minoritarios (5-7%). Algunas diferencias fueron detectadas en los compuestos



individuales. Ymp2 se caracterizó por mayores áreas de acetaldehído y diacetilo; Yw1 tuvo los mayores valores de 2,3- pentanodiona, 2-hexanona y benzaldehído. Las áreas de los ácidos butanoico, hexanoico y dodecanoico fueron mayores en Yw1 y Yw2. El tipo de ingrediente basado en proteínas de suero y su tecnología de producción impactó principalmente en la formación del gel y en la textura y microestructura de los yogures.

Palabras Clave: yogur alto en proteínas, ingredientes de suero, monitoreo de fermentación, características del producto.



Preparación de nanocelulosas a partir de cascara de soja para la industria alimentaria

COMBI A (1), DI GIORGIO L (1), DE TITTO G (2), EISENBERG P (2), MAURI AN (1)

- (1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET-UNLP-CIC), La Plata, Bs. As., Argentina.
(2) Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI, San Martín, Bs As., Argentina)
combi.agustina@gmail.com

“Nanocelulosa” refiere a los elementos de celulosa con al menos una dimensión en la nanoescala. En los últimos años han despertado gran interés tanto académico como industrial debido a sus diversas características y aplicaciones. El objetivo de este trabajo fue estudiar la preparación de nanocristales (CNC) y nanofibrillas (CNF) obtenidos a partir de cáscara de soja (CS), un subproducto de la industria alimentaria. Para tal fin se trabajó con dos aislados de celulosa pretratando la CS inicialmente con NaOH (4% p/v, 2hr, 60°C), y posteriormente blanqueando con NaClO₂ (2%, pH=3, 100°C, 1hr) o H₂O₂ (3%, 100°C, 1 hr). Este proceso fue monitoreado midiendo la concentración de celulosa, hemicelulosa y lignina en la cáscara, productos intermedios y aislados finales. Los aislados resultantes se sometieron a: i) hidrólisis ácida con H₂SO₄ (64%, 30 min, 45°C), centrifugación hasta neutralidad, diálisis y sonicación para obtener CNC; ii) oxidación con 2,2,6,6-tetrametilpiperidina-1-il-oxiilo (TEMPO) y procesamiento posterior en un microfluidizador para obtener las CNF. Ambos aislados presentaron ≈70% de celulosa, pero se observó que el blanqueo con NaClO₂ resultó más eficiente en la extracción de lignina mientras que el H₂O₂ extrajo mejor la hemicelulosa. Solo se pudieron obtener CNC a partir de los aislados tratados con NaClO₂ dado que los tratados con H₂O₂ mostraron carbonización durante la hidrólisis, probablemente debido al mayor contenido de lignina. Los CNC presentaron morfología tipo aguja (observados por TEM) con diámetros (d) de 2,75±1,3 nm y largos (l) de 397±196 nm (medido por AFM), un potencial Z de -54,06 mV debido a las cargas de los grupos sulfatos e indicando una buena estabilidad de la dispersión, y un índice de cristalinidad de 58,44% medido por RX. Si fue posible obtener CNF a partir de ambos aislados de celulosa. Las dispersiones de los CNF obtenidas a partir de H₂O₂ fueron menos viscosas que las obtenidas con NaClO₂ posiblemente debido a la diferente relación de aspecto (l/d) de las nanofibrillas. Las CNF obtenidas del aislado empleando H₂O₂ presentó una relación de aspecto significativamente menor (d=3,53±1,49 y l=486±187 nm) que las blanqueadas con NaClO₂ que si bien presentaron diámetros algo superiores (d=4-5 nm) sus largos no pudieron ser determinados ya que superaban la escala en observación. Inesperadamente ambas CNF presentaron similares índices de cristalinidad que los CNC, y potenciales z de -61,2mV y -58,68mV atribuidos a los grupos carboxilatos adquiridos con el tratamiento con TEMPO, sugiriendo también una alta estabilidad de las dispersiones en el tiempo. Los resultados obtenidos muestran la importancia del proceso de preparación de los aislados de celulosa sobre las propiedades de las nanocelulosas resultantes y la finalidad de obtener nanocelulosas con distintas morfologías, tamaños, cristalinidad y potencial Z a partir de cáscaras de soja, un subproducto muy abundante en Argentina.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: nanocristales, nanofibras, biomasa.



Producción de biosurfactantes a partir de *Rhodococcus corynebacterioides* y evaluación de su capacidad de emulsificación

SANMARTIN NEGRETE P (1), GHILARDI C (2), HERRERA ML (1), BORRONI V (1)

(1) Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología (ITPN-UBA-CONICET), Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), Facultad De Ingeniería (FIUBA), Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires, Argentina.

(2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI-UNS-CONICET), Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

mvirborroni@gmail.com

Los biosurfactantes o tensoactivos obtenidos a partir de microorganismos son sustancias anfifílicas, que al igual que los surfactantes sintetizados químicamente, tienen muchas aplicaciones en la industria alimentaria gracias a sus características tensoactivas y emulsificantes. En los últimos años se ha incrementado el interés por los biosurfactantes debido a sus amplias ventajas, como su síntesis a partir de fuentes renovables, baja toxicidad, estabilidad en condiciones ambientales extremas y biodegradabilidad. Por ello, en este trabajo se evaluó la capacidad de producción de biosurfactante de la cepa *Rhodococcus corynebacterioides* aislada del alperujo de oliva y la estabilidad de sus emulsiones. El crecimiento y producción de biosurfactante extracelular se realizó utilizando un medio mineral (MM) con diferentes concentraciones de aceite de oliva suplementado con glucosa como fuente de carbono. El crecimiento se determinó midiendo la biomasa por peso seco y densidad óptica de la suspensión de células a 660 nm. La capacidad emulsificante se evaluó mediante el índice de emulsificación a las 24 horas y la capacidad tensoactiva se determinó con el método de difusión en aceite, calculando las áreas y perímetros de las zonas de desplazamiento del aceite mediante métodos de análisis de imagen con el software ImageJ. El contenido de biosurfactante producido se estimó mediante el ensayo de Bial, expresándose como Equivalentes de Xilosa ($\mu\text{g EX mL}^{-1}$). La extracción y purificación del biosurfactante del sobrenadante del cultivo se realizó utilizando acetato de etilo y se analizó con espectroscopia FTIR en modo ATR. La estabilidad de las emulsiones del tipo aceite en agua se evaluó utilizando un equipo Turbiscan MA2000, y usando el modo referencia se estimaron las velocidades de cremado y agregación. Los resultados mostraron que la cepa es capaz de desarrollarse en MM suplementado con aceite, presentando mayor crecimiento a una concentración de 3% de aceite suplementado con 1% de glucosa y con una velocidad máxima de 0,105 h⁻¹, llegando a la fase estacionaria al tercer día. El mejor rendimiento de producción de biosurfactante se obtuvo con el mismo medio de cultivo, con una concentración máxima de pentosas en el sobrenadante de 17.9 $\mu\text{g EX mL}^{-1}$ y una tasa de difusión en aceite de 0.018 h⁻¹. Igualmente, se comprobó que la producción del biosurfactante es dependiente del crecimiento celular. La caracterización inicial por IR permitió identificar bandas típicas de grupos presentes en diferentes tipos de biosurfactantes, como los de ramnolípidos, reportados en este género de bacterias. El estudio de la estabilidad global de las emulsiones mostró que el proceso de desestabilización depende de la concentración del biosurfactante. A menores concentraciones predomina el proceso de cremado y a mayores



concentraciones, la agregación. Así mismo, a medida que aumenta la concentración, aumenta la estabilidad de las emulsiones. Siendo la emulsión con una concentración de 4% de biosurfactante la más estable en el tiempo. En conclusión, este estudio demuestra que la cepa *Rhodococcus corynebacterioides* aislada del alperujo de oliva, posee la capacidad de producción de biosurfactante con alta capacidad de emulsificación, haciéndola un recurso con alto potencial para la industria alimentaria.

Palabras Clave: Biosurfactante, Emulsión, Tensoactivo, *Rhodococcus*.



Inmovilización de microorganismos antagonistas en matrices de pectina para la conservación de frutas de pepita

QUIROGA J (1), LAMBRESE YS (1, 2), GARCÍA MG (1, 2), OCHOA NA (1, 2), SANSONE G (1), CALVENTE V (1)

(1) Departamento de Química, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950, San Luis, San Luis, Argentina.

(2) Instituto de Física Aplicada CCT-San Luis, CONICET, Ejército de los Andes 950, San Luis, San Luis, Argentina.

julietaquirogaj@gmail.com

La podredumbre producida por *Penicillium expansum* es la enfermedad de poscosecha más importante en frutas de pepita. Actualmente, el método más utilizado para el control de enfermedades es la aplicación de productos químicos. Sin embargo, éstos presentan cada vez más objeciones de orden higiénico-sanitarias y su uso abusivo ha dado lugar al desarrollo de resistencia de muchos patógenos. Existe, por tanto, una necesidad de desarrollar nuevos y efectivos métodos de control de las enfermedades de poscosecha. En este sentido el control biológico ofrece una alternativa sostenible. Sin embargo, en muchos casos su formulación es poco estable en el tiempo, por ello la inmovilización de microorganismos en matrices poliméricas, propiciaría la estabilidad y viabilidad de las cepas durante su aplicación en los diferentes campos de la industria agro-alimentaria. El objetivo del presente trabajo es inmovilizar mezclas de microorganismos antagonistas como *Cryptococcus laurentii*-*Kosakonia radicincitans* en una matriz biopolimérica diseñada en forma de película (dispositivo de biocontrol), para la conservación de fruta de pepita en etapa poscosecha. Estos microorganismos actúan como agentes de biocontrol ya que inhiben el crecimiento micelial de las cepas fitopatógenas *Botrytis cinerea* y *Penicillium expansum*, y además tienen la habilidad de degradar la micotoxina patulina. Las películas se elaboraron a partir de soluciones de pectina cítrica (2 % p/p), glicerina como agente plastificante (63% p/p respecto del polímero) y una relación 1:1(vol/vol) de microorganismos. Las películas se obtuvieron por el método de evaporación del solvente a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Se estudió la viabilidad de los microorganismos en las soluciones de pectina y en las películas preparadas a partir de esas soluciones esterilizadas (PEcM) y sin esterilizar (PsEcM). Los resultados obtenidos mostraron que en las soluciones (esterilizada y sin esterilizar) sobrevivieron ambos microorganismos. Sin embargo, en las películas sólo sobrevivió la levadura. A fin de determinar el efecto de la temperatura de secado en la viabilidad de los microorganismos, se prepararon películas secadas a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y convección forzada. La inspección al microscopio permitió evidenciar nuevamente la supervivencia de la levadura, concluyendo de esta manera que *Kosakonia radicincitans* puede verse afectada por la reducción de la actividad de agua en las películas. Finalmente, se determinaron las propiedades mecánicas de las películas a fin de estudiar la influencia del proceso de esterilización y la presencia de los microorganismos en la resistencia y ductilidad del dispositivo de biocontrol. Los resultados evidenciaron que las películas PEcM resultaron menos resistentes y menos dúctiles que aquellas PsEcM. Los valores obtenidos de esfuerzo de tensión (σ (MPa)), módulo elástico (E (MPa)) y deformación (% ϵ) para las películas esterilizadas fueron 44 %, 1130



11 % y 54 % menores, respectivamente. Además, se observó que el agregado de los microorganismos también afecta a las propiedades mecánicas inherentes de las películas de pectina que se vuelven menos resistentes y dúctiles. Sin embargo, mantienen valores adecuados para su aplicación como dispositivo de biocontrol. Futuros estudios se enfocan en determinar la efectividad del dispositivo de control aplicado a frutas de pepita en cámara frigorífica y a temperatura ambiente en góndola.

Palabras Clave: Biopolímeros, Biocontrol, Propiedades Mecánicas, Películas, levaduras.



Evaluación de métodos para la obtención de sistemas micelares que encapsulan aceites esenciales culinarios

DELMONTE A (1), VISENTINI FF (1), SANTIAGO LG (1), PÉREZ AA (1)

(1) Área de Biocoloides y Nanotecnología, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
agudelmonte4@gmail.com

Se conoce que los aceites esenciales extraídos de diferentes especias culinarias, entre ellas orégano (AEO) y tomillo (AET) poseen actividad antioxidante, antibacteriana y antifúngica, resultando una alternativa natural prometedora para la prevención y tratamiento de enfermedades e infecciones provocadas por una gran diversidad de microorganismos. Sin embargo, estos AE presentan una elevada hidrofobicidad, volatilidad y susceptibilidad al deterioro oxidativo y fotoquímico, de manera que deben ser encapsulados en nanoestructuras que promuevan una mayor solubilidad acuosa, retención en la matriz alimentaria y protección contra factores injuriantes. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar y comparar métodos de obtención de sistemas micelares (SM) como nanoestructuras capaces de encapsular AE. El primer método (SM-1, emulsificación+titulación) se llevó a cabo preparando una pre-emulsión estable formulada con AE (5%p/p), etanol absoluto (5%p/p) y Tween 80 (2,5%p/p), y homogenizada a 15.000 rpm durante 5 min. Luego, se agregaron alícuotas de dicha emulsión a una solución de Tween 80 (1% p/p) para obtener SM-1 con un rango de concentración final de AE entre 0,0125 y 3%p/p. Se analizó el tamaño de partícula y la eficiencia de encapsulación (EE%). La capacidad de solubilización de Tween 80 al 1%p/p de los AE se evaluó midiendo la turbidez de los SM-1 y así se determinó la capacidad máxima de solubilización (CSat). La CSat obtenida fue de 0,16% para AEO y 0,21% para AET y se observó que, a partir de la misma, la apariencia de los sistemas pasó de transparente a turbia y opaca. El tamaño de los SM-1 fue de aproximadamente 12 nm, y la EE% fue superior al 88%. En lo que respecta al segundo método (SM-2, emulsificación espontánea), se añadió 0,4g de una solución de AE en etanol absoluto (50%p/p), a una solución acuosa que contuvo cantidades variables de Tween 80, obteniendo relaciones tensioactivo-AE de 0,01 a 1,00 (%p/p), luego se agitó 30 s en vortex y se dejó reposar a 25°C, con el fin de obtener SM-2. Se analizó el tamaño de partícula y la EE% de los mismos. Se apreció un incremento en la turbidez con el tiempo de almacenamiento, posiblemente debido a un fenómeno de transferencia de masa del AE hacia el core hidrofóbico micelar. El tamaño de partícula obtenido fue superior a 24 nm y la EE% fue aproximadamente 70%. Como conclusión, el método SM-1 resultaría ser el más eficiente, en términos de aprovechamiento de AE, tiempo de formación de sistemas micelares, estabilidad y EE%. Sin embargo, cabe destacar que es posible aplicar la alternativa SM-2 a fin de evitar el consumo de energía mecánica involucrada en la obtención de sistemas micelares.

Palabras clave: Tomillo, Orégano, Tween 80, Nanoestructuras.



Selección de starters vitivinícolas indígenas en uvas Malbec de Cafayate

DI CARLO BM (1), PÉREZ NP (1), PEÑARANDA SS (1) Y ARMADA M (1)

(1) Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación, Avda. Bolivia 5150, Salta, Argentina.
bertadcar@yahoo.com.ar

Cafayate es una zona vitivinícola de Salta que se encuentra a 1660 metros sobre el nivel del mar, en el centro de los Valles Calchaquíes. Esta región concentra el 47,29 % de los viñedos salteños. Allí se cultivan 3.200 hectáreas de uvas blancas y tintas, entre las variedades tintas se producen principalmente Malbec (47,60%) y Cabernet Sauvignon (32,25%). Se aislaron de la zona Norte de Cafayate 11 cepas de levaduras en las uvas variedad Malbec identificadas según técnicas taxonómicas de Yarrow (1998) como *Sacharomyces cerevisiae* y confirmadas por taxonomía molecular. Nuestro objetivo fue seleccionar cepas autóctonas que puedan ser utilizadas como starters de fermentación, para lo que estudiamos las características de interés enológico como el poder fermentativo, actividad killer, desarrollo a diferentes temperaturas, velocidad de crecimiento, resistencia en cantidades crecientes de alcohol y anhídrido sulfuroso. Se evaluó el fenotipo killer por el método de Sommers y Bevan (1969) de las cepas aisladas midiendo los halos de inhibición y muerte de la cepa sensible NCYC 1006. El poder fermentativo de las cepas killer se determinó según técnica de Delfini-Ciolfi (1979) mediante la producción de anhídrido carbónico por pesado diario, valorando el % de alcohol en volumen y el azúcar residual. La resistencia a cantidades crecientes de etanol y anhídrido sulfuroso se evaluaron de acuerdo a la metodología de Parish y Carroll (1987). Los criterios enológicos para la selección de posibles starters de vinificación fueron la presencia del factor killer con los mayores halos inhibitorios y muerte de la cepa sensible NCYC 1006, los máximos valores del poder fermentativo, desarrollo a temperaturas de 5 y 12°C en mosto de uva de 21° Brix, habilidad para fermentar en mosto de uva de 30° Brix, resistencia al alcohol y al anhídrido sulfuroso. Los resultados indican que la cepa M8 presentó las mejores características killer, determinadas por los halos de inhibición y muerte de la cepa sensible de 4,8±0,05 mm, valores de 86,8 g/L de anhídrido carbónico producido, mayor rendimiento en etanol de 10,8 %v/v y menor cantidad de azúcares residuales (3,48 g/L). Esta cepa creció a temperaturas de 5 y 12°C, tolerando concentraciones de 12° de alcohol y de 300 mg/L de anhídrido sulfuroso. Podemos concluir que la muestra M8 puede ser utilizada como starter fermentativo, ya que registró una velocidad de crecimiento de 0,13 h⁻¹ con un tiempo de duplicación de 5,3 horas, valores adecuados para un starter, siendo necesario continuar con estudios de microvinificaciones afin de evaluar la calidad físico-química y sensorial de los vinos obtenidos.

Palabras Clave: levaduras, vinificación, Salta.



Eisenia foetida como bioconvertidor de ácidos grasos de la serie omega-3

VELASQUEZ GUZMAN EF(1,2,3), VITURRO CI(1,2), LUNA PIZARRO P(1), GIUNTA SA(1,3)

- (1) CIITeD - CONICET, Ítalo Palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
 - (2) PRONOA - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
 - (3) BIOLAB - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- enzofranvg@gmail.com

El ácido docosahexaenoico (DHA) es un ácido graso (AG) poliinsaturado de la serie omega-3, al que se le atribuyen múltiples funciones, entre ellas su influencia positiva sobre el desarrollo visual y neurológico del ser humano. Tanto este AG como su precursor, el ácido eicosapentaenoico (EPA), se encuentran principalmente en productos de origen marino tales como pescados y algas. Sin embargo, el humano posee la capacidad de sintetizar EPA y DHA a partir de su precursor de origen vegetal, el ácido alfa-linolénico (ALA), mediante la acción de enzimas desaturasas y elongasas. Otros seres vivos podrían contar con esta maquinaria enzimática de biosíntesis de EPA y DHA a partir de ALA. En este estudio se evaluó el potencial de la lombriz de tierra (*Eisenia foetida*) para bioconvertir el ALA proveniente de aceite de chía (AC) en EPA y DHA. De acuerdo a las concentraciones de AC añadidas al compost de cultivo se conformaron 5 tratamientos: Control, T1, T2, T3 y T4 para 0; 2,5; 5; 7,5 y 10 g/100 g de compost. Se inocularon 100 lombrices ($50,0 \pm 0,5$ g) por cada tratamiento y se tomaron muestras al inicio de los ensayos y a las 48, 96, 144, 192 y 240 horas para obtener harina de lombriz y luego realizar las determinaciones correspondientes. La extracción de lípidos se realizó por el método de Bligh and Dyer y la cuantificación de AG mediante cromatografía gaseosa por metilación directa. Los resultados se expresaron en g AG/100 de metil ésteres de ácidos grasos (AGME). Todas las determinaciones se realizaron por triplicado. En comparación con el control, donde no se observó concentración alguna de EPA ni de DHA, hubo un aumento significativo de ambos ácidos grasos en los tratamientos enriquecidos con aceite a medida que avanzó el tiempo. La concentración de DHA aumentó en relación a la dosis de aceite utilizada, registrándose para T3 los mayores aumentos, entre 33,87 y 34,01 g/100g AGME, a partir de las 144 h. Tanto para T3 como para T4 las concentraciones de DHA no variaron significativamente a partir del sexto día. La mayores cantidades de EPA se registraron para T3 (17,11 g/100g AGME) y T4 (17,21 g/100g AGME) a las 96 y 48 h, respectivamente; sin embargo ambos tratamientos presentaron las concentraciones más bajas de EPA al final del estudio. A diferencia de los dos últimos tratamientos mencionados, T1 y T2 presentaron valores de EPA que oscilaron entre 14,05 y 15,65 g/100g AGME durante todo el estudio. A partir de estos resultados se puede concluir que la lombriz de tierra posee alto potencial como bioconvertidor de ALA en EPA y DHA, siendo mayor el enriquecimiento de estos dos últimos AG en HL a las 144 h para una concentración de AC de 7,5 g/100 g de compost. Sin embargo, es necesario realizar otras determinaciones para identificar las enzimas presentes en este anélido.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: aceite de chía, omega-3, DHA, Eisenia foetida, bioconversión.



Efecto del secado sobre la redispersabilidad de nanocristales de celulosa obtenidos a partir de cáscara de soja

ALONSO L (1), DI GIORGIO L (1), FORESTI ML (2) MAURI A (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CCT La Plata-CONICET, CICPBA, UNLP) - La Plata, Argentina.

(2) Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología (ITPN, UBA-CONICET) – Buenos Aires, Argentina.

alonso.laurag@gmail.com

Las nanocelulosas, con sus excelentes propiedades físico-químicas y mecánicas, pueden considerarse nuevos y promisorios componentes en el desarrollo de alimentos y bebidas, así como de envases biodegradables. Muchas aplicaciones requieren el uso de las nanocelulosas en forma de polvo o con bajo contenido de agua. La deshidratación de las nanocelulosas, representa un problema tecnológico actual, ya que durante su secado experimentan agregación irreversible y pérdida de las dimensiones originales, fenómeno conocido como hornificación, dificultando su redispersión. El objetivo de este trabajo fue estudiar el secado de nanocristales de celulosa obtenidos a partir de la cáscara de los porotos de soja (subproducto agroindustrial abundante en Argentina) y evaluar la posibilidad de facilitar su redispersión posterior a través del agregado de aditivos previo al secado. Para tal fin se obtuvieron nanocristales de celulosa (CNC) de cáscara de soja tras someterla a una molienda, un lavado alcalino, un blanqueo, una hidrólisis ácida, diálisis y sonicado. Se caracterizó la cáscara de soja molida, lavada y blanqueada, observando que contenía un 55%, 72% y 80% de celulosa y un 24%, 15% y 13% de hemicelulosa respectivamente, y mostrando la efectividad de los pretratamientos en el aislamiento de celulosa. Se estudió la morfología de los CNC obtenidos por AFM y TEM y se determinó su cristalinidad por RX. Los nanocristales presentaron una morfología tipo aguja con una longitud promedio de 254,33nm, un ancho promedio de 9,75nm, y un índice de cristalinidad de 57%. Esos nanocristales fueron secados en estufa (60°C, 16h), por secado spray (180°C, caudal de 15%) y liofilización. Los CNC secados en estufa formaron una película que no pudo re-dispersarse en agua, mientras que los secados en spray y liofilizados pudieron redispersarse con agitación, si bien precipitaban si bien se concluía la agitación aun habiendo incluido un proceso de sonicación (amplitud 20% por 20 segundos). Esto se debe a la formación de puentes de hidrógeno entre los nanocristales de celulosa durante el proceso de secado, donde se involucran fuerzas de atracción de gran magnitud debido a la elevada área superficial de las nanocelulosas. Con el fin de producir polvos redispersables en agua, se analizó el agregado de sorbitol a los CNC previo al secado como agente disruptor de puentes de hidrógeno. Para esto se prepararon dos mezclas de nanocristales y sorbitol en relaciones de CNC:sorbitol 1:1 y 1:3, que fueron secadas por liofilización. Para estudiar su redispersabilidad se sometieron a tratamientos de agitación mecánica (60 Minutos) y/o sonicación (20 segundos y amplitud 20%; 60 segundos y amplitud 80%) y se evaluó la estabilidad de las mismas observando su sedimentación. Los resultados obtenidos demostraron la utilidad del aditivo para mejorar la redispersabilidad de los CNC, consistiendo en sistemas aditivados que se mantuvieron estables hasta 72h frente a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

los controles sin aditivo que sedimentaron significativamente a los 5 y 25 minutos. Al momento se está estudiando el secado de las mezclas CNC:sorbitol en estufa y por secado spray, y analizando los efectos del secado sobre las propiedades físico-químicas de los CNC.

Palabras Clave: nanocelulosa, sorbitol, polvos redispersables.



Emulsiones cárnicas con nanocelulosa bacteriana en estado nativo y liofilizada

BALQUINTA ML (1), MARCHETTI L (1), ANDRÉS SC (1), LORENZO G (1,2)

- (1) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
(2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
lorenzogabriel@gmail.com

El desarrollo de productos cárnicos con un perfil lipídico adecuado a las recomendaciones dietarias implica la reducción y/o reemplazo de una fase grasa sólida por aceites vegetales, lo que podría disminuir su calidad, afectando características como palatabilidad, textura, etc. Para compensar estos efectos se han estudiado e incluido numerosos hidrocoloides en la formulación de estos productos. La nanocelulosa bacteriana (NCB) está constituida por una red tridimensional de cintas de celulosa de tamaño nanométrico. Una de las complicaciones tecnológicas es que se obtiene como hidrogel con humedad superior al 95%, por lo cual es necesaria una etapa de secado que no altere sus propiedades tecnofuncionales y facilite su comercialización. En este trabajo se estudió la incorporación de NCB en dos estados (nativa y liofilizada) y distintas concentraciones (0,134; 0,267; 0,401 y 0,534 g NCB seca /100 g), en salchichas magras con aceite de girasol alto oleico como fase grasa a fin de evaluar su efecto sobre el rendimiento, color, capacidad de retención de agua, textura (TPA), y propiedades reológicas de los productos obtenidos. Como control se incluyó una formulación sin NCB. Los rendimientos fueron elevados (>97.5%) sin diferencias entre las formulaciones. Los parámetros de color reflejaron una mayor luminosidad en las formulaciones con nanocelulosa respecto al control ($L^*_{NCB} = 64,4$ vs. $L^*_{control} = 61,5$), mientras que no se observó un claro efecto del nivel o estado de la NCB para el resto ($a^* = 13,1-15,3$ y $b^* = 9,5-10,6$). La capacidad de retención de agua aumentó con el agregado de NCB independientemente de su estado, observándose un máximo a 0,267 g /100 g. Tanto la dureza como la cohesividad y masticabilidad de los productos incrementaron significativamente con el agregado de NCB respecto al control. La NCB nativa generó un máximo de dureza (12,5 N) con 0,267 g/100 g, mientras que se requirió el doble de NCB liofilizada para alcanzar el mismo valor. Sin embargo, para el resto de las concentraciones, las muestras con NCB liofilizada presentaron mayor dureza. El comportamiento termo-reológico correspondió al típico de gelación térmica de sistemas cárnicos, donde el principal componente corresponde a la desnaturalización de miosina y actina. Los productos cocidos se comportaron como sólidos viscoelásticos a 25°C, con un módulo elástico (G') mucho mayor que el de pérdida (G'') en el rango de frecuencia analizado. Las formulaciones con NCB presentaron mayor G' , demostrando la formación de un importante entramado tridimensional con más carácter sólido respecto al control con aceite. Para la NCB nativa, a 0,267 g /100 g se obtuvieron las muestras más elásticas, mientras que el resto de las concentraciones resultaron similares al control. Contrariamente, el espectro mecánico de la NCB liofilizada exhibió valores de G' y G'' siempre superiores al del control con un leve efecto de la concentración. A pesar de no alcanzar los valores



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

extremos de la NCB nativa, el proceso de secado generó un hidocoloide con un rango de concentraciones más amplio en el que mejoraron las características mecánicas de los productos cárnicos, lo que resulta tecnológicamente más conveniente.

Palabras clave: nanocelulosa bacteriana, productos cárnicos, textura, reología.



Aceite de Oliva, Cerveza y sus coproductos, estudio derevalorización con Larva de Mosca Soldado Negro

PICCO RPA (1,2), MARIN RH (1,2) Y LUNA A (1,2)

- (1) Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIByT, UNC-CONICET), Av. VelezSarsfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA, FCEFN-UNC), Av. Velez Sarsfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.
agustinluna@unc.edu.ar

El aumento de la población mundial conlleva una mayor demanda alimenticia. En particular la producción de aceite de oliva y de cerveza generan grandes cantidades de residuos orgánicos (o coproductos) cuya gestión a veces representa un problema no solo para la salud humana sino también para el medio ambiente. Argentina es el noveno exportador mundial de aceite de oliva y el cuarto de aceitunas en conserva. A la par de la producción de aceite de oliva, y que en cuestiones de volumen es incluso más importante, está la industria cervecera y el coproducto que genera, comúnmente llamados bagazo. La cerveza es una de las bebidas más consumidas en el mundo, cuya ingesta ha aumentado significativamente en los últimos 10 años. En Argentina, hay un gran impulso para la fabricación de cerveza artesanal, no sólo en grandes ciudades tales como Buenos Aires, Córdoba o Rosario, sino también en todo el país. La gestión de estos coproductos no es del todo sencilla, y su disposición final puede representar desafíos tanto a nivel sanitario como ambiental. Esto destaca la necesidad de desarrollo de alternativas, y entre ellas se encuentran los insectos. Es allí donde uno de los principales protagonistas es la mosca *Hermetia illucens*, díptero perteneciente a la familia Stratiomyidae, vulgarmente conocida como "Mosca Soldado Negra" (MSN) cuyas larvas tienen la capacidad de bioconvertir productos orgánicos de diversos orígenes y transformarlos en proteínas de alta calidad para alimentación animal. En este trabajo se analizó el modo en el que larvas de MSN biotransforman productos orgánicos coproductos de la fabricación de cerveza y aceite de oliva. Se probaron 2 dietas puras que contuvieron: 100% bagazo cervecero (BC) y 100% alperujo de aceituna (AA) (con 4 réplicas de 100 larvas cada una) correspondientes a 40, 65, 100 y 130 g/día de sustrato. Todas las larvas se colocaron en cámara de cría bajo condiciones controladas de laboratorio a 25°C (\pm 2°C), 60% de humedad relativa y un fotoperíodo de 16L:8O, (16 horas de luz y 8 horas de oscuridad). Para determinar el modo en el que la MSN biotransforma los residuos, se calculó tanto el peso larval final producido en cada tratamiento como también la cantidad de sustrato consumida. Las larvas criadas en ambas dietas presentaron similares pesos máximos, supervivencia y duración de días en dicho estado, con una alta eficiencia en la conversión de residuos. En base a los resultados obtenidos se concluyó que tanto el BC como el AA son coproductos de la industria alimenticia que podrían ser biotransformados por la MSN, produciendo proteína de alta calidad y biodisponibilidad, y un abono natural para los productivos.

Particular agradecimiento a CONICET (proyecto PUE-2017), a MINCYT por su financiación (PFI 2021), al



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Centro Federal de Servicios Tecnológicos, Desarrollo e Investigación Olivícola (CENTEC) por su asistencia en este estudio.

Palabras Clave: cerveza, aceite de oliva, economía circular, larva de mosca soldado negro.



Selección enológica de levaduras autóctonas aisladas en uvas Cabernet Sauvignon del Norte de Cafayate

RAMOS MOREY ME (1), PÉREZ NP (1) Y DI CARLO BM (1)

(1) Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación, Avda. Bolivia 5150, Salta, Argentina.
bertadcar@yahoo.com.ar

Los Valles Calchaquíes en Salta constituyen la principal región vitivinícola del noroeste argentino, donde se cultivan en un clima seco con suelo arenoso uvas tintas (60%) y blancas, principalmente variedades Cabernet Sauvignon y Malbec, que producen vinos de alta calidad enológica. Nuestro objetivo es seleccionar levaduras autóctonas que puedan usarse como starters de vinificación para la variedad Cabernet Sauvignon. Se estudiaron características enológicas de interés para las bodegas del lugar, tales como el poder fermentativo, actividad killer, desarrollo a diferentes temperaturas, velocidad de crecimiento, resistencia en cantidades crecientes de alcohol y anhídrido sulfuroso. Se aislaron 10 cepas de levaduras en uvas variedad Cabernet Sauvignon de la zona Norte de Cafayate, Salta. Las cepas de levaduras indígenas aisladas se identificaron según técnicas taxonómicas de Yarrow (1998) como *Sacharomyces cerevisiae* y fueron confirmadas por taxonomía molecular. El fenotipo killer se evaluó por el método de Sommers y, Bevan (1969), midiendo los halos de inhibición y muerte de la cepa sensible NCYC 1006. La resistencia a cantidades crecientes de etanol y anhídrido sulfuroso se evaluaron de acuerdo a la metodología de Parish y Carroll (1987), mientras que el poder fermentativo de las cepas aisladas se determinó según técnicas de Delfini-Ciolfi (1979), valorando el % de alcohol en volumen mediante la producción de anhídrido carbónico por pesado diario. Se seleccionaron las levaduras C8, C9 y C10 con mayor rendimiento en etanol 14,8; 13,4 y 13,6 %v/v, respectivamente y menor cantidad de azúcares residuales. Estas cepas crecieron a temperaturas de 5 y 12°C, toleraron concentraciones de 12° de alcohol hasta las 96 horas, C8 y C10 resistieron concentraciones de 300 mg/L de anhídrido sulfuroso hasta las 72 horas de incubación. Podemos concluir que estas cepas seleccionadas pueden ser utilizadas como iniciadoras del proceso fermentativo, dado que presentaron un fenotipo killer mejor que el de la cepa control ATCC 36900, determinado por los halos de inhibición y muerte de la cepa sensible NCYC 1006 de 7,03; 7,15 y 7,13 mm para C8, C9 y C10, respectivamente; con velocidades de crecimiento 0,18 y 0,16 h⁻¹, adecuadas para un starter de vinificación, siendo la cepa C8 la de menor tiempo de duplicación de 3,8 horas, característica enológica de importancia para iniciar rápidamente el proceso fermentativo.

Palabras Clave: starter, vinificación, Valles Calchaquíes, Salt



Evaluación de *Saccharomyces cerevisiae* RC019 para su escalado industrial y aplicación en la producción de vino

GONZÁLEZ RIACHI G (1) SCHVINTT L (1), MARTÍNEZ MP (1,2), FOCESATO A (1,2), CAVAGLIERI L (1,2), ALONSO V (1,2)

(1) Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

valonso@exa.unrc.edu.ar

En este trabajo se pretendió evaluar los parámetros cinéticos y productivos de la levadura autóctona de vino Malbec *Saccharomyces cerevisiae* RC019 en su capacidad de ser escalada industrialmente y generar el proceso de vinificación. El aislamiento se realizó a partir de vino Malbec en la bodega Zonco (Mendiolaza, Córdoba) a partir de la flor formada en la superficie (20 mL) y conservada hasta su llegada al laboratorio y procesamiento. La levadura se desarrolló en medio comercial compuesto por glucosa (10 g), peptona y extracto de levadura. El inóculo inicial constituyó un cultivo overnight (10% del volumen total) donde se realizó la producción de biomasa. La velocidad de crecimiento (μ) fue mayor a 0.2 considerada adecuada desde el punto de vista industrial. La cosecha máxima se produjo a las 8 h de cultivo con buenos niveles de productividad. Posteriormente la levadura *S. cerevisiae* RC019 fue ensayada en biorreactor de 5 L (BioFlo2000) con la misma composición de medio de cultivo y temperatura que en Erlenmeyer con la incorporación de aire (3 vvm) y una agitación de 500 rpm. Los parámetros cinéticos obtenidos demostraron una mejora respecto de la producción de biomasa en Erlenmeyer, aumentando significativamente la μ y reduciéndose significativamente el Td. Respecto de los parámetros productivos se pudo observar que la cosecha máxima se produjo a las 4 h de crecimiento exponencial logrando una mayor productividad que en Erlenmeyer. Para el proceso de vinificación, a partir del mosto de vino Malbec cosecha 2022 se realizó la inoculación con *S. cerevisiae* RC019 en tanque de 400 L. Luego de la fermentación alcohólica se realizó el descube y al finalizar la fermentación maloláctica se realizó el sulfitado correspondiente. Se realizaron las determinaciones de grado alcohólico (% vol/vol, 20°C), azúcar residual (g/L) y acidez volátil (en ácido acético g/L). Para todas las determinaciones y a modo de comparación, se utilizó una levadura *S. cerevisiae* comercial. Los resultados obtenidos demuestran que el ensayo a escala en biorreactor optimizó los parámetros cinéticos y productivos de esta levadura. Además, el agotamiento temprano del azúcar muestra que podría ser utilizada otra estrategia de crecimiento como el fed-batch. Esta estrategia es relevante al momento de producir biomasa con *S. cerevisiae* que presenta efecto crabtree. Por otro lado, el uso de *S. cerevisiae* RC019 para el proceso de vinificación demostró una adecuada fermentación comparada con el control sin inocular y semejante a la obtenida por la levadura comercial. Es importante destacar que, si bien la concentración inicial de azúcar de la uva fue del 4%, por lo cual el grado alcohólico fue elevado, esto muestra la tolerancia de la levadura a altas concentraciones de alcohol y su potencial uso en otras industrias de producción de alcohol. En conclusión, la levadura *S. cerevisiae* RC019 posee



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

calidades para ser escalada industrialmente y apta para realizar el proceso de vinificación.

Palabras Clave: *S. cerevisiae*, biotecnología, industria vitivinícola.



Perfil de compuestos volátiles y características fisicoquímicas de yogures con CLA adicionado mediante homogeneización

VÉLEZ MA (1), WOLF V (1), CAPRA L (1), PEROTTI MC (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN-UNL/CONICET). Facultad de Ingeniería Química. Santiago del Estero 2829 – S3000AOM Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
mvelez@fig.unl.edu.ar

El ácido linoleico conjugado (CLA) representa un grupo de isómeros del ácido linoleico con propiedades benéficas para la salud (principalmente los isómeros C18: 2 9c, 11t y C18: 2 10t, 12c), relacionadas con la obesidad, actividad antioxidante y anticancerígena. El contenido de CLA en productos lácteos es variable y relativamente bajo (1 y 29 mg g⁻¹ de grasa). Por ello, una estrategia para aumentar su contenido en estos alimentos es incorporar aceites ricos en biolípidos como ingrediente. El objetivo del presente trabajo fue incorporar CLA en yogures a tres niveles mediante homogeneización de la leche: C (control sin CLA), H1 y H2 (40 y 80 mg CLA 100 g⁻¹ de yogur, respectivamente) y estudiar su efecto sobre el perfil de compuestos volátiles (SPME-GC/FID), las características fisicoquímicas (composición global, pH, acidez), los recuentos microbiológicos (bacterias lácticas totales BAL, mohos y levaduras), la estabilidad del CLA (GC-FID) y los dienos conjugados (espectroscopía UV). Los yogures se categorizaron como enteros y se tuvo un contenido de proteínas superior al mínimo establecido por la legislación. Respecto a la evolución del pH y acidez durante el almacenamiento, se verificó una disminución del pH (de 4,6 a 4,3) y un incremento de la acidez (de 86 a 91 °D); esta disminución fue similar para los tres tipos de yogur. Los recuentos de BAL superaron 10⁸ UFC/g. Al final del almacenamiento, el ácido ruménico presentó los niveles más altos en las muestras H2 (60,20 ± 1,52 mg 100g⁻¹ yogur, intermedios en H1 (48,53 ± 2,73 mg 100g⁻¹ yogur), y los menores valores (35,64 ± 1,76 mg 100g⁻¹ yogur) en C. El isómero del CLA 10t, 12c no se detectó en C, y las muestras H2 y H1 alcanzaron niveles de 26,30 ± 0,37 y 14,63 ± 2,32 mg 100g⁻¹ yogur, respectivamente. La determinación de dienos conjugados indicó que no se produjo un deterioro del compuesto bioactivo durante el almacenamiento. Se identificaron un total de 20 compuestos volátiles (2 aldehídos, 9 cetonas, 2 alcoholes, 1 éster y 6 ácidos). En general, el perfil de compuestos volátiles fue similar en los distintos yogures; ellos se caracterizaron por una prevalencia de cetonas (59-62%), seguido por ácidos (33,1-37,8%), aldehídos (5,5-6,3%), alcoholes (1,2-1,6%) y ésteres (0,57-1,97%). Sólo para el grupo de los ésteres se observó una diferencia significativa (H1 y H2 > C). Sin embargo, la adición de CLA influyó sobre el nivel de algunos compuestos individuales. El contenido de las metilcetonas, 2-hexanona y 2-heptanona, y de los ácidos butanoico, hexanoico, octanoico y dodecanoico fueron mayores en C. El diacetilo se produjo en H1 en mayor nivel que los otros yogures. El etanol se identificó sólo en C. Los resultados sugieren que la incorporación de CLA modificó la capacidad del fermento de producir algunos compuestos volátiles y no hubo diferencias notorias entre los yogures experimentales adicionados con los dos niveles de CLA estudiados. El procedimiento ensayado fue exitoso ya que se duplicó la cantidad basal de CLA y en el análisis de compuestos volátiles no se obtuvieron compuestos derivados de la oxidación de ácidos grasos poliinsaturados, tales como algunos aldehídos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: ácidos grasos bioactivos, flavor, oxidación.



Impacto de distintos fermentos en las características fisicoquímicas, microestructura y textura de quesos frescos

VÉLEZ MA (1), VÉNICA CI (1), BERGAMINI CV (1), CABALLERO MS (1), POZZA L (1), SPOTTI ML(2),
QUINTERO CERON JP (2), PEROTTI MC (1)

(1) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN-UNL/CONICET).

(2) Instituto de Tecnología de los Alimentos (FIQ-UNL). Facultad de Ingeniería Química.
Santiago del Estero 2829 – S3000AOM Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

mvelez@fiq.unl.edu.ar clauvenica@fiq.unl.edu.ar

El queso es un alimento milenario presente en la nutrición diaria de todas las sociedades. En particular, los quesos frescos tienen un interés económico creciente, ya que no sólo se consumen como tal en diferentes ocasiones, sino también se pueden emplear en la preparación de alimentos. Se caracterizan por un aroma suave, ligeramente ácido, lácteo, con ausencia de amargor y textura cremosa. La producción de ácido láctico por parte de los fermentos lácticos tiene efectos positivos sobre la formación de la cuajada e iniciación de la textura y flavor del queso; sin embargo, el perfil de fermentación (perfil de carbohidratos y de ácidos orgánicos) es cepa-dependiente. Además, los fermentos en combinación con el coagulante influyen sobre la proteólisis impactando en el desarrollo de textura y flavor. En este trabajo se evaluó la influencia de tres fermentos comerciales, un mesófilo: M (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* y *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*) y dos termófilos: T1 (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) y T2 (*S. thermophilus*), sobre las propiedades fisicoquímicas (pH, acidez, composición), perfil de carbohidratos y ácidos orgánicos (HPLC-IR-UV), recuentos microbianos (bacterias lácticas totales -BAL-, mohos y levaduras), microestructura (microscopía confocal), capacidad de retención de agua y perfil de textura (elasticidad, cohesividad, gomosidad y adhesividad) de los quesos (21 días/5 °C); también se analizó la acidez a los 2 días. La composición fue similar en todos los quesos; se caracterizaron como magros (22,3% grasa en extracto seco), y los contenidos de proteína y humedad fueron 8,4 g/100g y 70,5 g/100g, respectivamente. Los valores de pH y acidez, fueron similares entre los quesos y tampoco se observaron cambios durante el almacenamiento (pH 4,96 - 5,06 y acidez 125,6 - 132,8 °D). Los recuentos de BAL superaron 10⁸ UFC/g en todos los productos y no se detectaron mohos y levaduras. En cuanto a la microestructura, los quesos M presentaron una estructura más continua e interconectada que los quesos T1 y T2. La retención de agua fue superior al 95% en todos los quesos, y no se encontraron diferencias entre ellos. Respecto al perfil de carbohidratos y ácidos, la menor concentración de lactosa (9,7 g/100g) fue para los quesos T1 y T2 y el mayor valor (10,9 g/100g) para los quesos M. La galactosa fue mayor en los quesos T1 y T2 (1,1 g/100g) y menor en M (0,1 g/100g). El ácido orótico (15,7 mg/100g) fue mayor en T1 y T2 comparado a M (13,6 mg/100g) y el ácido hipúrico fue menor en M (0,1 mg/100g) seguidos por T1 y T2 (2,1 y 5,0 mg/100g, respectivamente). Los ácidos cítrico (563 mg/100g) y láctico (1685 mg/100g) no fueron afectados. Respecto a los parámetros de textura, todos los quesos presentaron valores similares. Los tres fermentos ensayados afectaron positivamente las propiedades fisicoquímicas y la formación de textura, y en todos los quesos se



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

observaron características similares. Los resultados sugieren la importancia de evaluar la performance de los fermentos lácticos en la elaboración de quesos y su impacto en la calidad.

Palabras clave: reometría, ácidos orgánicos, carbohidratos, microscopía confocal.



Respuesta al deshidratado de levaduras patagónicas de origen enológico propagadas utilizando un subproducto de la industria juguera

MORALES MA (1,3), BRAVO SME (1,3), REYES A (2,3), BIBILONI H (1,4), VICENTE F (1) Y CABALLERO AC(1,3)

- (1) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos (FACTA), Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Villa Regina, Río Negro, Argentina.
- (2) Facultad de Ingeniería (FAIN) UNCo, Neuquén, Neuquén, Argentina.
- (3) Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN, UNCo- CONICET), Neuquén, Neuquén, Argentina.
- (4) Establecimiento Humberto Canale S.A., Chacra 186, Gral Roca, Río Negro, Argentina.
manuel.morales@facta.uncoma.edu.ar

Con el objeto de obtener levadura en la forma seca y activa en este trabajo se evaluó el comportamiento frente al proceso de deshidratado de levaduras vínicas nativas de la Patagonia propagadas en un medio de cultivo a base de bagazo de manzana (EBM) así como su aptitud enológica en relación a la biomasa húmeda. La levadura seleccionada fue una cepa nativa *Saccharomyces cerevisiae* F8 y la propagación de las células se llevó a cabo utilizando un sistema de cultivo por lote en un biorreactor conteniendo 10L de EBM de 3,6°Brix a 30°C y un porcentaje de oxígeno disuelto mayor al 20%. La calidad microbiológica de la biomasa húmeda (pureza y viabilidad) se caracterizó mediante métodos convencionales. Los ensayos de secado se realizaron a escala piloto; la biomasa se concentró por centrifugación a 16°C, se lavó o no con diferentes soluciones salinas, se adicionó con inertes (15%-20% p/p), se extruyó con un orificio de salida de 2 mm de diámetro y se deshidrató en un secadero de lecho fluidizado de 50 g de capacidad bajo diferentes condiciones de temperaturas y tiempos de secado. Se evaluaron la humedad (gravimétricamente) y la viabilidad de la biomasa seca obtenida (recuento de viables en placas de GPY) así como su estabilidad en el tiempo bajo diferentes condiciones de almacenamiento (aire, nitrógeno y vacío) a temperatura ambiente y a 4°C. Los resultados evidenciaron que la mejor combinación resultó el secado de la biomasa sin lavada a una temperatura de 45°C durante 45 min. En estas condiciones el producto sólo pierde un ciclo logarítmico de crecimiento, reteniendo un 5%-6% de humedad. La aptitud enológica de la LSA, evaluada mediante vinificaciones en tinto realizadas en bodega a escala artesanal (1000l), fue similar a la de la levadura húmeda. La estabilidad en el tiempo (viabilidad) de la LSA conservada a 4°C no mostró diferencias con el tipo de almacenamiento (aire, nitrógeno o vacío) aunque a temperatura ambiente la condición más favorable fue bajo atmósfera de nitrógeno. Los resultados evidencian que el bagazo de manzana constituye un sustrato ventajoso para la producción de levaduras enológicas en la forma de LSA tanto desde el punto de vista nutricional como tecnológico.

Palabras Clave: Bagazo de manzana, levadura seca activa, enología.



Estudio de la digestión gastrointestinal y actividad citotóxica in vitro de nanopartículas proteicas que vehiculizan ácido linoleico conjugado

VISENTINI FF (1), PEREZ AA (1), BARAVALLE ME (2), RENNA MS (2), ORTEGA HH (2) SANTIAGO LG(1)

- (1) Área de Biocoloides y Nanotecnología, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
(2) Centro de Medicina Comparada, Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVetLitoral), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Esperanza, Santa Fe, Argentina.
flavisentini@yahoo.com

En el presente trabajo se desarrollaron y caracterizaron nanopartículas a partir de una proteína altamente disponible en la región: ovoalbúmina (OVA). Tanto OVA como sus nanopartículas derivadas (OVAn) se utilizaron para solubilizar en medios acuosos, proteger y liberar ácido linoleico conjugado (CLA), a fin de que puedan ser utilizados como potenciales nano-ingredientes bioactivos. En primer lugar, se realizó a OVA un tratamiento térmico a 85°C por 5 min a pH 11,4 obteniéndose nanopartículas de un diámetro hidrodinámico de 24 nm. Las mismas mostraron una morfología redonda y homogénea al ser caracterizadas por microscopia de fuerza atómica (AFM) y confocal laser de barrido. Posteriormente, se formaron nanocomplejos OVA-CLA y OVAn-CLA mediante aplicación de una técnica antisolvente, que consistió en mezclar la solución acuosa proteica con una solución etanólica de CLA. La unión de CLA tanto a OVA como a OVAn promovió un aumento del tamaño. Además, al caracterizarlos por AFM, estos nanocomplejos mostraron una forma redonda para OVA-CLA y una morfología indefinida para OVAn-CLA. Por otro lado, se estudió la eficiencia de encapsulación de OVA y OVAn para CLA, hallando valores del 93 y 75%, respectivamente. Como CLA posee una comprobada actividad antitumoral en cáncer de colon, los nanocomplejos formados con OVA y OVAn se sometieron a un proceso de digestión gastrointestinal in vitro. A partir del mismo, se observó que OVA fue resistente a la digestión estomacal con pepsina a pH 3,0 y que durante la digestión intestinal a pH 7,0 sufrió una hidrólisis específica generando un fragmento de 40 kDa. A diferencia de esto, las nanopartículas experimentaron un alto grado de hidrólisis a nivel estomacal por acción de la pepsina. A nivel intestinal, las nanopartículas sufrieron una hidrólisis total. Al analizar la retención del CLA luego del proceso de digestión, se observó que OVA, altamente resistente a la digestión, fue capaz de retener 82% luego de la digestión gástrica y 63% luego de la intestinal. En cuanto a OVAn, esta fue capaz de retener alrededor de 95% de CLA luego de la digestión gástrica y 90% luego de la digestión intestinal. Finalmente, se estudió la actividad citotóxica in vitro de CLA y de los nanocomplejos OVA-CLA y OVAn-CLA empleando la línea celular de cáncer de colon HT-29. Se observó que los sistemas proteicos puros no mostraron efectos citotóxicos sobre dicha línea celular, mientras que tanto CLA como los nanocomplejos promovieron la muerte celular por apoptosis. CLA y los nanocomplejos OVA-CLA y OVAn-CLA mostraron una curva de inhibición sigmoidea con valores de IC50 entre 360 y 380 µM, siendo el nanocomplejo OVAn-CLA el que produjo un mayor % de apoptosis (83%), con un menor porcentaje de células vivas (14%). Los ensayos de citometría de flujo permitieron determinar que el principal mecanismo de muerte tanto para CLA como para los nanocomplejos fue por apoptosis, siendo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

la necrosis igual al control basal.

Palabras Clave: ovoalbúmina, cáncer de colon, digestión gástrica, digestión intestinal, línea celular HT-29.



Bioprospección de microorganismos benéficos a partir de un subproducto de la industria láctea

BETTIOL MR (1), DÍAZ VERGARA LI (1), CENTOMO AM (1), ROSSI YE (1), CAVAGLIERI LR (2),
MONTENEGRO MA (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB-CONICET), Av. Arturo Jauretche 1555, Villa María, Córdoba, Argentina.

(2) Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Fco-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

mamontenegro@conicet.gov.ar

En las últimas décadas, las demandas de los consumidores de productos alimenticios han cambiado considerablemente debido a una mayor conciencia por parte de estos. Es por ello que la industria ha buscado desarrollar alimentos funcionales, alimentos que producen efectos beneficiosos para la salud, además de sus funciones nutricionales básicas; encontrándose dentro de este segmento alimentos que contienen microorganismos probióticos. Los probióticos son microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas, aproximadamente $10^6 - 10^7$ UFC/g de alimentos confieren un beneficio para la salud del huésped. Este trabajo tiene como objetivo aislar e identificar cepas de microorganismos con propiedades probióticas a partir del lactosuero, realizando diversas pruebas orientadas a seleccionar potenciales cepas probióticas. Las muestras de lactosuero fueron obtenidas de la Cooperativa Agrícola Ganadera de Arroyo Cabral. En primera instancia se realizó una siembra en superficie en agar MRS con el objetivo de aislar presuntivas cepas probióticas, aquellas cepas que mostraron características morfológicas macroscópicas y características microscópicas correspondientes a posibles bacterias ácido-lácticas se aislaron por resiembra en el agar anteriormente mencionado. Con el objetivo de preseleccionar los potenciales microorganismos probióticos (PMP) se realizaron diferentes ensayos como tinción de Gram, prueba de catalasa, capacidad de autoagregación, capacidad hemolítica, tolerancia al paso gastrointestinal, susceptibilidad a antibióticos y actividad antimicrobiana; por otro lado, se procedió a determinar las características probióticas mediante ensayos de coagregación, actividad antioxidante, actividad antifúngica y producción de exopolisacáridos (EPS). Asimismo, se evaluaron características tecnológicas como actividad proteolítica y lipolítica, tolerancia a distintas concentraciones de aditivos usados en la industria láctea como lo son la sacarosa, cloruro de sodio y cloruro de calcio, capacidad de crecimiento a distintos pH y temperaturas; por otro lado, se procedió a evaluar las cepas en línea celular de epitelio intestinal murino (IEC-18). Una vez concluidos los ensayos anteriormente mencionados se seleccionaron 3 PMP que presentaron buenas propiedades en todos los ensayos realizados. Cuando se sometieron a diferentes pruebas para evaluar su potencialidad como PMP, estas cepas han demostrado una muy buena capacidad de crecer de manera óptima en la mayoría de las condiciones evaluadas. Además, presentaron actividad antioxidante post-lisis celular y capacidad de producir EPS, lo cual podría contribuir a que estas mejoren su funcionalidad, también se evaluó actividad antifúngica, ensayo en el cual una de las cepas demostró importante actividad frente a las tres cepas de hongos



frecuentemente contaminantes de alimentos: *Aspergillus niger*, *Rhizopus* sp y *Penicillium roqueforti*. Finalmente se evaluó la citotoxicidad en línea celular IEC-18, las cepas estudiadas no mostraron toxicidad en las concentraciones evaluadas ($10^5 - 10^8$ UFC/mL). Como conclusión, podemos afirmar que los resultados obtenidos son prometedores y nos permiten suponer que alguna de estas cepas nativas de lactosuero puede ser una bacteria con un gran potencial probiótico. Sin embargo, estudios complementarios como de citoprotección y ensayos in vivo son necesarios para demostrar que la o las cepas son probióticas.

Palabras Clave: Bacterias ácido-lácticas, probióticas, lactosuero.



Tween 80 como mejorador del rol de las sales biliares de solubilizar ácidos grasos: impacto en la cinética de lipólisis

NASO JN (1,2), BELLESÍ FA (1,2), PIZONES RUIZ-HENESTROSA VM (1,2) Y PILOSOFF AMR (1,2)

- (1) ITAPROQ-Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria (1428), Buenos Aires, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
julietannaso@gmail.com

En las últimas décadas ha habido un creciente interés por comprender los mecanismos involucrados en la digestión de los lípidos con el fin de desarrollar estrategias para controlar este complejo proceso fisiológico. Las sales biliares (SB) son biosurfactantes naturales que juegan funciones cruciales en este proceso y pueden representar una estrategia clave para modular la lipólisis. Una de sus principales funciones es la eliminación interfacial de los productos de la lipólisis por solubilización en sus micelas, evitando la inhibición de la reacción y permitiendo su absorción. Sin embargo, existen pocos estudios que aborden los efectos que podrían tener los componentes presentes en un alimento emulsionado sobre la capacidad de solubilización de las micelas de SB. Por lo tanto, el objetivo principal del presente trabajo fue evaluar el impacto de un emulsionante alimenticio típico como Tween 80 (T80) en la capacidad de solubilización de un ácido graso modelo como el ácido oleico (AO) que presentan las micelas de SB. Para esto se empleó una metodología desarrollada recientemente, que involucra una combinación de determinaciones de turbidez, tamaño de partícula (por DLS) y oiling off. Luego, debido a que el fenómeno de solubilización de ácidos grasos (AG) llevado a cabo por las SB tiene un papel crucial en el proceso de lipólisis, se estudió la cinética de la lipólisis de emulsiones de chía (O/W) estabilizadas con T80. Los resultados mostraron que el T80 mejora la capacidad de solubilización del AO que presentan las micelas de SB, correlacionándose con el hecho de que una mayor concentración del T80 en la emulsión, genera una mayor velocidad de lipólisis. Por lo tanto, se concluye que la presencia de este emulsionante en el medio duodenal tiene un impacto directo sobre la cinética de lipólisis del aceite de chía emulsionado, y que este efecto podría estar relacionado con su contribución en el proceso de solubilización de los productos de la lipólisis, afectando consecuentemente la bioaccesibilidad potencial de los AG omega 3.

Palabras claves: solubilidad, emulsionante, lipólisis.



Impacto de las nanopartículas peptídicas de β -lactoglobulina en la modulación del proceso de lipólisis

NASO JN (1,2), BELLESI FA (1,2) Y PILOSOFF AMR (1,2)

- (1) ITAPROQ- Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria (1428), Buenos Aires, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
julietannaso@gmail.com

Durante la última década, se han obtenido importantes conocimientos sobre los mecanismos involucrados en el control de la digestión de las emulsiones O/W, entre los cuales las interacciones emulsionantes-sales biliares (SB) constituyen un punto crítico. Las SB intervienen en distintas etapas durante el proceso digestivo de un lípido, siendo la solubilización micelar de los productos lipolíticos (principalmente ácidos grasos (AG)) una de las más importantes. Por tal motivo, se plantea como hipótesis que un emulsionante, como la β -lactoglobulina (β lg), podría impactar en la lipólisis de una emulsión O/W a través de su intervención en la solubilización micelar de los AG llevada a cabo por las SB. El objetivo del presente trabajo consistió en estudiar cómo la concentración de β lg influye en la lipólisis duodenal de emulsiones O/W a fin de dilucidar los mecanismos que permitan manipular el proceso. Se prepararon emulsiones de aceite de oliva en agua (10/90), estabilizadas con β lg (1,65% y 4,95%), utilizando ultrasonidos de alta intensidad. Luego de caracterizar el tamaño de las gotas de aceite por dispersión dinámica de luz (DLS), las emulsiones se sometieron a una digestión gastroduodenal in vitro durante la cual se determinó el grado de lipólisis (pH-stat). Los resultados indicaron que a pesar de tener ambas emulsiones el mismo tamaño de gota (igual superficie de contacto con la enzima lipasa), la estabilizada con la mayor concentración de β lg originó un grado de lipólisis 30% mayor respecto a la estabilizada con la menor concentración. Teniendo en cuenta la importancia de la solubilización micelar en la lipólisis, en una siguiente etapa se evaluó el impacto de los péptidos de β lg, en la capacidad de solubilizar ácido oleico (AO) que presentan las SB en un medio duodenal. Para esto se empleó una metodología que involucra una combinación de determinaciones de turbidez, DLS y oiling off. Los resultados indicaron que los péptidos de β lg aumentaron la capacidad de solubilización de las micelas de SB, mostrando un efecto sinérgico entre ambos. El sistema con menor concentración de proteína aumentó la solubilización de AO en un 15%, mientras que el obtenido con la mayor concentración, la mejoró en un 78,5%. Estos resultados podrían explicar las diferencias observadas en la lipólisis de ambas emulsiones ya que la solubilización de los AG permite la continua actividad lipolítica. A su vez la caracterización por DLS, reveló que la mejora en la etapa de solubilización está relacionada a la presencia de una población de partículas resultante de la interacción entre nanopartículas peptídicas de β lg y SB. Los resultados encontrados son de gran importancia ya que contribuyen a dilucidar los mecanismos a través de los cuales los ingredientes alimenticios impactan en la digestión y absorción de los lípidos de la dieta. Estos conocimientos ayudarán a la formulación racional de emulsiones, para lograr una absorción controlada de AG, ya sea para mitigar las problemáticas asociadas a la elevada ingesta de lípidos (hipercolesterolemia, obesidad,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

etc.) o promover la bioaccesibilidad de compuestos hidrófobos de interés (ácidos grasos esenciales, vitaminas liposolubles, fármacos, etc.).

Palabras claves: Digestión, sales biliares, emulsionante, lipólisis.



Elaboración de vino Malbec en planta piloto con una levadura OGM diseñada para reducir la graduación alcohólica

CUELLO RA (1); MASSERA AF (1); COMBINA M (1); CIKLIC IF (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Mendoza.
cciklic.ivan@inta.gob.ar

Uno de los problemas que enfrenta la industria vitivinícola en los últimos años, es el aumento sostenido de la graduación alcohólica de los vinos obtenidos. La demanda de vinos que posean taninos maduros y dulces obliga a una cosecha tardía de las uvas con una madurez azucarina muy avanzada, ya que habitualmente se presenta un retraso de la madurez fenólica con respecto a la madurez azucarina. Este efecto se ve agravado por la incidencia del calentamiento global, particularmente en nuestra región de Cuyo, que de por sí presenta veranos muy cálidos. Consecuentemente, la fermentación de mostos con una elevada concentración de azúcar resulta en vinos con un elevado tenor alcohólico. En un trabajo anterior, demostramos que es posible reducir alrededor de un grado alcohólico fermentando con una levadura genéticamente modificada (OGM) a la cual se le delecionó parcialmente el extremo C-terminal del gen PDC2 (519 aminoácidos Δ 519). El gen PDC2 de *Saccharomyces cerevisiae* codifica un factor de transcripción que regula la disponibilidad de la enzima piruvatodescarboxilasa (PDC1). Una variante mutante del factor de transcripción Pdc2p puede ejercer un control positivo atenuado sobre PDC1, obteniéndose en consecuencia niveles de expresión reducidos de la enzima. Se preveía que esto podría provocar una merma en la actividad enzimática y un eventual redireccionamiento del flujo de carbono desde la vía principal de etanol hacia otras vías metabólicas secundarias. Si bien el resultado obtenido fue positivo ya que la reducción de alcohol fue en el rango deseado y no tuvo consecuencias negativas como el aumento de la acidez volátil, los ensayos fueron realizados con mosto estéril y a escala de laboratorio. Por lo tanto, en el presente trabajo se realizó una vinificación en planta piloto con mosto fresco utilizando condiciones reales de bodega, con el desafío de reproducir lo observado previamente en mosto estéril. El mosto fresco posee una carga microbiana considerable lo que constituye un verdadero problema a la hora de extrapolar resultados obtenidos en mosto estéril, ya que normalmente la interacción y competencia con otros microorganismos interfiere con el resultado final. Durante las vinificaciones, también se contrastó la capacidad de reducción de nuestra cepa Mab2C Δ 519 frente a la cepa reductora de etanol comercial IONYS. Los resultados obtenidos permitieron observar que la cepa Mab2C Δ 519 fue capaz de reducir el etanol hasta un 0,4% v/v, que si bien es un valor bastante inferior al obtenido en mosto estéril es una reducción industrialmente relevante. Es importante destacar que esta reducción del etanol no tuvo consecuencias negativas en otros parámetros enológicos importantes como la cinética de fermentación, la concentración de ácido acético o el azúcar residual. Por último, pero no menos importante, los vinos elaborados con la cepa mutante Mab2C Δ 519 fueron organolépticamente aceptables y no presentaron diferencias sensoriales respecto a los vinos elaborados con su control Mab2C.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras clave: *Saccharomyces cerevisiae*, gen PDC2, fermentación, reducción de alcohol, mutaciones.



Caracterización de cepas de *Saccharomyces cerevisiae* como fermentos alternativos en el desarrollo de queso

CROSETTI V. (1,2), GIACCARDI B. (1), GRIGIONI G. (3), TORRES M.J. (1,2), BACCARINI L. (1)

- (1) Laboratorio de Biotecnología y Desarrollo de Alimentos - Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (UNNOBA), Junín (B), Argentina.
- (2) Centro de Investigación y Transferencia del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (CITNOBA), UNNOBA-UNSAAdA-CONICET Junín (B), Argentina.
- (3) Instituto de Tecnología de Alimentos - Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, INTA CONICET, Castelar, Argentina.

valencrosetti@gmail.com

En la elaboración de quesos, los microorganismos empleados como cultivos iniciadores y secundarios resultan fundamentales en las reacciones bioquímicas necesarias para lograr un adecuado desarrollo de sabor y textura. Existen evidencias del rol de las levaduras en la modificación de las características organolépticas y funcionales de los quesos, resultando de interés la búsqueda de nuevas especies para la obtención de productos con atributos distintivos. Cepas de *Saccharomyces cerevisiae* genéticamente modificadas para reducir la producción de etanol (*nnr1Δ* y *pdcc1Δ*) han sido estudiadas en enología, pero no en quesería. Si bien esta especie carece de las enzimas necesarias para consumir directamente la lactosa como fuente de carbono, estudios previos demostraron que puede utilizar otros nutrientes presentes en la leche para su crecimiento. En tal sentido, el objetivo del trabajo fue caracterizar a estas levaduras para su empleo como fermentos alternativos en la fabricación de queso y compararlas con cepas de referencia. Se cultivaron tres cepas de *S. cerevisiae* (*nnr1Δ*, *pdcc1Δ* y wild type-Wt) y una levadura comercial seca instantánea (con propiedades tecnológicas establecidas) en medio YPD a 30 °C en fase exponencial (OD: 0,6-0,8). Posteriormente, se caracterizaron en cuanto a: 1-la capacidad de crecer en medio YPD sólido luego de ser incubadas durante 8 horas en leche descremada con o sin lactosa; 2-su poder acidificante en ambos tipos de leche; y 3-la producción de gas en medio YPD conteniendo 5% de lactosa. Todos los ensayos fueron incubados a 30 °C, realizando un blanco de reacción sin levadura. Las tres cepas lograron crecer luego de la incubación en leche, al igual que la comercial, evidenciando su supervivencia en este medio. En cuanto a la capacidad acidificante, luego de 6 horas de incubación se observó un leve descenso del pH con respecto a los blancos para las tres cepas (entre 0,20 y 0,27 en la leche con lactosa y de 0,38 a 0,52 para la deslactosada); a las 24 horas se observó que *nnr1Δ* y *pdcc1Δ* lograron un descenso significativamente mayor ($p < 0,0001$) del pH en la leche deslactosada ($1,48 \pm 0,06$ y $1,32 \pm 0,20$, respectivamente) que la cepa Wt ($1,02 \pm 0,09$), mientras que el descenso fue menor en la leche con lactosa para las tres cepas (de 0,33 a 0,38). La levadura comercial evidenció un descenso significativamente mayor de pH en los tiempos ensayados ($0,66 \pm 0,03$ en la leche con lactosa y $2,20 \pm 0,18$ en la deslactosada luego de 24 hs), posiblemente debido a sus propiedades tecnológicas. Todas las cepas produjeron gas luego de 24 horas de incubación. Los resultados obtenidos demuestran que las cepas *nnr1Δ* y *pdcc1Δ* no son aptas para ser empleadas como cultivos starter, dado que no poseen la capacidad de descender el pH en los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

tiempos requeridos para la producción de quesos. Sin embargo, su viabilidad en leche promueve continuar con la caracterización y estudio de propiedades tecnológicas asociadas al empleo como fermento secundario para contribuir al desarrollo de quesos con características sensoriales diferenciales.

Palabras Clave: levaduras; fermentos; quesos.



Desarrollo de un biofertilizante a base de suero quesero

SALLA A (1), PALATNIK D (1), RINALDONI N (1)

(1) Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. Ejército delos Andes 950. San Luis. Argentina.

noeliarinaldoni@gmail.com

La agricultura moderna depende en gran medida del aporte externo de nutrientes minerales en forma de fertilizantes sintéticos. Debido al gran impacto ambiental producido por los procesos de industrialización, en la última década han surgido los biofertilizantes ganando importancia en la agricultura sostenible ya que su producción se basa en el uso de fuentes orgánicas como medio principal para obtener los nutrientes necesarios para las plantas. Las preparaciones para su producción pueden ser a base de suero quesero, estiércol, cenizas etc., que, luego de fermentar por varios días, dan como resultado un biofertilizante con mucha energía equilibrada y balance mineral. El suero quesero durante muchos años se ha limitado a la alimentación de porcinos o se ha eliminado por las cloacas y ríos, provocando contaminación ambiental. La tendencia actual consiste en recuperar dicho suero (altamente nutricional) para generar productos de alto valor agregado, minimizar la contaminación ambiental y obtener un beneficio económico. En este trabajo se formularon dos biofertilizantes a partir de estiércol bovino, suero quesero, cenizas de algarrobo y caldén y levadura, uno con agregado de azúcar (C/A) y otro sin azúcar (S/A). Durante el proceso de fermentación anaeróbica se controlaron la temperatura y el pH cada 7 días hasta pH constante, indicando la finalización de la etapa de fermentación, validada por la prueba de alcohol. Se obtuvieron dos biofertilizantes, C/A y S/A, de consistencia líquida, color ámbar translúcido y olor suave a fermentación alcohólica indicando óptima calidad de los productos. Se les realizaron determinaciones físico – químicas, para obtener la composición proximal y se determinaron macro y micronutrientes por medio de técnicas analíticas (FASS, ICP-OES y ICP- MS). Todas las experiencias se realizaron por duplicado. Ambos productos presentaron cantidades similares de proteínas ($0,8\% \pm 0,09$), grasas ($0,5\% \pm 0,06$) e hidratos de carbono ($2,4\%$) sin una variación estadísticamente significativa. El contenido de cenizas, que junto al suero quesero aportan los minerales, fue igual en ambas muestras ($1,9\% \pm 0,01$) al igual que los sólidos totales que se encontraron en el rango de 1-5%, confirmando una baja presencia de materia sólida. Los resultados se compararon con los obtenidos en dos biofertilizantes comerciales, usados como muestra control. Se observó una mayor concentración de macroelementos (Ca, Mg, K, Na,) en el biofertilizante S/A, con un contenido destacado superior a 2000 ppm. Además, presentó un mayor contenido de N y P que el biofertilizante comercial. No se detectaron elementos potencialmente tóxicos, como F, Hg y Cd, garantizando un producto seguro, ya que estos elementos se pueden transferir a las plantas ocasionando riesgos a la salud animal y humana. A partir de estos resultados, se concluye que se lograron desarrollar dos biofertilizantes aportando a la agricultura sostenible. Se obtuvieron productos ricos en nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de los cultivos, siendo la muestra sin azúcar, S/A, la que presentó mejores resultados. Además, el uso de suero quesero como materia prima, presenta un beneficio medioambiental, disminuyendo su desecho.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras clave: fertilizante, cultivos, agricultura sostenible.



Empleo de extractos de Aloe vera para la síntesis verde de nanopartículas de cobre para su potencial aplicación en la modulación fisiológica en girasol

GRANADOS ORTIZ, SA (1,2), PEREZ, AA (1), VISENTINI, FF (1), BOUZO, CA (2), DAURELIO, LD (2), BUTTARELLI, MS (2), MUÑOZ, FF (2), CÉCCOLI, G (2)

(1) Instituto de Tecnología de los Alimentos, Área de Biocoloides y Nanotecnología, Facultad de Ingeniería Química (ITA, FIQ, UNL),

(2) Instituto de Ciencias Agropecuarias del Litoral (ICiAgro Litoral (CONICET-Facultad de Ciencias Agrarias, UNL), Laboratorio de Investigaciones en Fisiología y Biología Molecular Vegetal (LIFiBVe), CONICET-Facultad de Ciencias Agrarias, UNL.

sagorekb@gmail.com

En este trabajo se presenta la utilización de Aloe vera para la síntesis verde de nanopartículas de cobre (CuNps) capaces de modular las respuestas fisiológicas en el cultivo de girasol. Las CuNps fueron sintetizadas a partir de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (NP1) y $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (NP2) como precursores, utilizando Aloe vera comercial (AVC) y un extracto de Aloe vera obtenido en el laboratorio de ITA-UNL (AVH). Las CuNps se caracterizaron en términos espectrales (UV-Visible) y tamaño de partícula (DLS). Se evaluaron los efectos de la aplicación foliar de CuNps sobre parámetros fisiológicos en dos híbridos de girasol (*Helianthus annuus* L.): Chané (CH) y Calchaquí (CA). Las plantas se cultivaron en el campo Donnet de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL), tomando como muestra 45 plantas por híbrido, de las cuales se utilizaron 5 plantas por tratamiento (NP1+AVC, NP1+AVH, NP2+AVC y NP2+AVH), en 2 dosis, la primera dosis de 150 ppm (D1) y otra de 300 ppm (D2) de CuNps. Por último, se tomaron 5 plantas control por híbrido, para completar 90 plantas en total. Las plantas fueron atomizadas en la hoja 15 y en la hoja 18 a los 95 días de su siembra. Se cuantificaron los siguientes parámetros: altura de planta (AP), número de hojas (NH), expansión foliar de la hoja 15 (EF15) y hoja 18 (EF18) y acumulación de materia seca (DW). NP2+AVC mostró un valor de 30,49% de conversión y las NP1+AVH, un valor de 22,37% (utilizando el método de UV-Visible). Estas CuNps fueron las que evidenciaron un mayor valor de conversión de las 4 CuNps estudiadas. Para las NP1+AVH se identificó un tamaño de partícula de 242,8 nm (62,6% en volumen) y un índice de polidispersidad (Pdl) de 0,425 y para las NP2+AVH un tamaño de 735,3 nm (100% en volumen) con un Pdl de 0,796. La aplicación foliar de las mismas en los dos híbridos de girasol no evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p=0,05$) en los parámetros fisiológicos estudiados. DW mostró un aumento del 15,98% aplicando NP1+AVH+D2 en el híbrido CH y aumentó un 10,77% en CA. Las NP1+AVH+D1 provocaron una disminución del 36,28% en el genotipo CH y de un 22,86% en CA. Los resultados encontrados permiten concluir que el Aloe vera puede ser empleado en la síntesis verde de CuNps, y que las propiedades de las mismas dependen de su origen (comercial vs obtenido en laboratorio) manifestando diferentes acciones sobre algunos parámetros fisiológicos de girasol cuando las mismas son aplicadas foliarmente.

Palabras claves: Aloe vera, Nanopartículas (CuNps), Girasol, Aplicación foliar.



Efecto de la superpoblación molecular sobre la termoestabilidad y la actividad de β -Gal. Optimización de la actividad de β -Gal para la producción de GOS

ROSALES JA (1,2), LABUCKAS D (2,3), PERILLO MA (1,2), NOLAN V (1,2)

- (1) Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIByT) UNC-CONICET, Córdoba, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA), Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBiV) UNC-CONICET, Córdoba, Argentina.
joel.rosales@mi.unc.edu.ar

La β -galactosidasa o lactasa [EC 3.2.1.23] (β -Gal), es una enzima soluble que cataliza la hidrólisis de lactosa en los monosacáridos que la constituyen, glucosa y galactosa. Además, y dependiendo de las condiciones del medio, fundamentalmente alta concentración de lactosa, la β -Gal cataliza la reacción de transgalactosilación cuyos productos son los Galacto-oligosacáridos (GOS). Los GOS son oligosacáridos no digeribles formados por entre 2 y 20 unidades de galactosa y una unidad de glucosa. Son considerados prebióticos debido a que no son atacados por las enzimas digestivas presentes en el estómago y la primera región del intestino, y llegan intactos al colon en donde se convierten en sustrato para el crecimiento de bacterias beneficiosas como las bacterias lácticas y bifidobacterias. La producción de GOS se ve favorecida sobre la reacción de hidrólisis en ciertas condiciones como: alta concentración de lactosa, alta temperatura de reacción que permita la solubilización de esa alta concentración de lactosa, y una baja disponibilidad de agua libre. Estas condiciones experimentales pueden ser logradas si la reacción se lleva a cabo en un medio macromolecularmente superpoblado. Un sistema superpoblado se define como un medio donde existe alta concentración de diferentes macromoléculas que ocupan una importante fracción de volumen que no puede ser ocupado por otras moléculas. El citoplasma, muchos alimentos y la leche son ejemplos de sistemas superpoblados. En el presente trabajo, se estudió el efecto de la superpoblación molecular sobre la actividad y termoestabilidad de la β -galactosidasa de *Kluyveromyces lactis*. PEG6000, un polímero no cargado, altamente hidrofílico, y con efectos bien descritos sobre la estructura y dinámica del agua, se utilizó como agente superpoblante. La producción de GOS y del resto de carbohidratos (lactosa remanente, glucosa y galactosa) se midieron por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) con detector de absorción UV. Previamente, los carbohidratos debieron ser derivatizados de manera tal de poder ser visualizados por UV. Los resultados obtenidos muestran que: i) la superpoblación molecular protege a la enzima de la desnaturalización térmica; se observó que la enzima mantiene su actividad y la producción de GOS continúa aun cuando esta es expuesta durante un período de tiempo considerable a alta temperatura cuando está en presencia de agente superpoblante, mientras que en condiciones diluidas se desnaturaliza con la consecuente pérdida de actividad; ii) La producción de GOS se incrementa en condiciones de superpoblación molecular; iii) Altas concentraciones de carbohidratos también afectan positivamente la termoestabilidad de la enzima.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: actividad enzimática, lactosa, prebióticos, leche, alimentos funcionalizados.



Obtención de un bioproducto con propiedades nutraceuticas a partir de cultivos in vitro de *Tessaria absinthioides*

PANUSKA C (1), JOFRE CM (1), ORDEN AA (1), RINALDONI AN (1)

(1) Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI), CONICET, San Luis, Argentina.
noeliarinaldoni@gmail.com

La agricultura celular es una tecnología emergente que pretende ofrecer a los consumidores una alternativa sustentable de productos de origen animal y vegetal con un bajo impacto en el medio ambiente, debido a menores emisiones de gases de efecto invernadero, menor consumo hídrico y de suelos, entre otros, proporcionando, además, numerosos beneficios para la salud humana. Dentro de esta práctica innovadora, los cultivos celulares indiferenciados de plantas, desarrollados in vitro, en condiciones axénicas, libres de agroquímicos, e independientes de variables climáticas, geográficas y políticas, permiten una producción constante a lo largo de todo el año, constituyendo una alternativa sumamente promisorio para la sustitución futura de plantas cultivadas a campo. En este trabajo, nos propusimos como objetivo el aprovechamiento integral y la explotación racional de *Tessaria absinthioides*, una especie vegetal autóctona reconocida por sus propiedades etnomedicinales, de modo de acceder a través de desarrollos biotecnológicos a un fitoproducto con potencial aplicación en la industria alimentaria. Los estudios realizados sobre extractos de esta planta revelaron una potente actividad antioxidante y antiinflamatoria y algunos ensayos de toxicidad demostraron su inocuidad y, por lo tanto, su potencial uso como nutraceutico ya que han demostrado beneficios en la salud humana con efectos antimicrobianos, cardioprotectores, anticarcinogénicos y modificando positivamente la microbiota intestinal. Además, esta especie produce antocianinas que pueden ser utilizadas como sustitutos de los pigmentos sintéticos en la industria alimentaria. Las líneas celulares de *T. absinthioides* fueron iniciadas hace más de décadas y mantenidas por repiques periódicos cada 25-30 días en medio de cultivo sólido Murashige-Skoog suplementado con fitorreguladores. Se incubaron a 22 ± 2 °C bajo dos condiciones: una línea identificada como TA, productora de antocianinas que le confieren una coloración rojiza, fue expuesta a un régimen de iluminación de 16 h de luz/8 h de oscuridad, mientras que otra línea fue mantenida en oscuridad y cuyos tejidos presentaron color blanco (TA-NP). Los callos fueron colectados y secados por liofilización y luego procesados con un molino de café obteniéndose un polvo fino, el cual fue caracterizado fisicoquímicamente por los métodos oficiales de AOAC para conocer su composición proximal. Se obtuvieron así los siguientes resultados: contenido de humedad: 87,28- 87,57 %; proteína: 28,70-29,15 %, grasas: 1,94-1,34 %; fibras: 7,28-6,70 %, cenizas: 2,43-1,98 % e hidratos de carbono: 46,93-48,40%, para TA y TA-NP, respectivamente. Se determinó que los bioproductos contienen un valor calórico promedio de 335 Kcal/100g. Además presentaron una baja aW de 0,5 obteniendo productos más estables. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que estos bioproductos presentan un aporte importante de proteínas, fibras e hidratos de carbonos de origen vegetal, con potencial aplicación como aditivos alimentarios por sus propiedades nutricionales y funcionales.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

Palabras Clave: cultivos de células vegetales, alimento funcional, colorante natural.



Double emulsions with inner interface stabilized with hydrophobic silica nanoparticles

PAREDES-TOLEDO J (1), HERRERA J (1), ROBERT P (2), MORALES-VALENZUELA J (3), BEGOÑA GIMÉNEZ (1).

(1) Dpto. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, Chile

(2) Dpto. Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile

(3) Dpto. de Ciencia y Tecnología Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile

javier.paredes@usach.cl

Double emulsions (W1/O/W2) are multicompartimentalized systems conformed by a primary emulsion (W1/O) emulsified with an external aqueous phase (W2), allowing the encapsulation of bioactive compounds in both W1 and O phases. The inner W1:O interface is generally stabilized with polyglycerol polyricinoleate (PRPG), which allows obtaining fine emulsions, but unstable in time. Pickering emulsions is one of the strategies studied to prolong the stability of emulsions, which involves the emulsification with solid particles that create a physical barrier between phases. Silica nanoparticles are one of the particles used to stabilize O/W emulsions. However, these nanoparticles must be chemically modified to increase their hydrophobicity by linking a hydrophobic molecule such as fatty acids. The aim of this work was to obtain W1/O/W2 with W1/O nanoparticle-stabilized Pickering emulsions, using surface-functionalized silica nanoparticles with myristic acid (SiO₂/C14-NPs) as emulsifier. The contact angle and particle size of SiO₂/C14-NPs were $123.7 \pm 0.2^\circ$ and 222.6 ± 9.5 nm, respectively. Droplets size of nanoparticle-stabilized Pickering W1/O emulsions at day 14 was 13.6 ± 1.4 μm (2% w/w) and 10.0 ± 0.4 μm (4% w/w); whereas smaller droplet sizes (< 3 μm) were obtained with 2% and 4% of PGPR, leading to a lower percentage of water droplets sedimentation in control emulsions. However, SiO₂/C14-NPs stabilized W/O emulsions did not show water separation after 14 days of storage, whereas PGPR-stabilized emulsions showed 20% (2% w/w) and 9.5% (4% w/w) of water separation. W1/O/W2 with the typical multicompartimentalized structure were obtained using W1/O emulsions stabilized with SiO₂/C14-NPs (4% w/w), sodium caseinate as emulsifier for the O:W2 interface and pectin as thickener in W2. These W1/O/W2 showed a bimodal droplet size distribution, with D_{4,3} values of 9.1 ± 0.1 μm at day 0, that increased until 11.9 ± 0.1 μm after 14 days of storage at 4 °C. Despite the larger droplet size of W1/O emulsions obtained with SiO₂/C14-NPs, these emulsions showed better long-term stability to water separation than PGPR-stabilized emulsions, since the nanoparticles adsorb at the interface, providing a physical barrier that prevents contact between droplets. Furthermore, stable W1/O/W2 were obtained by the Pickering stabilization of the W1:O interface.

Palabras Clave: Pickering emulsion, myristic acid, solid particles.



Encapsulation of lactase enzymes from different microorganisms in silicate gels. Study of the catalytic activity and yield on lactose hydrolysis

BURGOS I (1), PERILLO M (2), MIRANDA M (3)

(1) Cátedra de Química Biológica. Departamento de Química Industrial y Aplicada. FCEFYN-UNC, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.

(2) IIBYT-CONICET. Cátedra de Química Biológica. Departamento de Química, FCEFYN-UNC, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.

(3) IIBYT-CONICET. Cátedra de Química Biológica. Departamento de Química Industrial y Aplicada. FCEFYN-UNC, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.

inesburgos@unc.edu.ar

Protein encapsulation in a solid matrix is of interest for biotechnological purposes and it also serves as a model of molecular crowding. The immobilization of enzymes is a process in which the protein is confined in a nanometric environment in which the encapsulated enzyme's behaviour does not necessarily resemble the dilute solution condition. We have successfully entrapped the enzyme β -Galactosidase (β -Gal) of *Escherichia coli* and *Kluyveromyces lactis* in silicate gels via a sol-gel reaction and, in previous studies, we determined that the encapsulated β -Galactosidase enzyme ($E\beta$ -Gal) from *E. coli* had the same or greater catalytic activity than the soluble enzyme for the artificial substrates ONPG and PNP, and we proposed that the structuring of the water molecules in the nanopores of the gel would have significant importance in the differences observed for the hydrolysis of ONPG in fresh and aged gels at different time periods. In the present work, we studied the catalytic activity of β -Gal and $E\beta$ -Gal on the hydrolysis of lactose, due to the potential use in dairy industries for the production of free lactose food. Preliminary results of the catalytic activity and efficiency of the hydrolysis of lactose catalyzed by β -Gal and $E\beta$ -Gal, are presented. First of all, we determined the amount of glucose formed after different times (10, 20, 30, 40 and 60 min), employing the soluble and encapsulated enzyme forms; it could be set that the reaction is in initial rate conditions up to 40 minutes for both β -Gal and $E\beta$ -Gal in the case of the enzyme produced by *E. coli*; and 20 minutes for *K. lactis*. Then, saturation curves were conducted using different initial concentrations of lactose in fresh and aged gels, and we obtained the catalytic parameters V_{max} and K_m . In the case of β -Gal and $E\beta$ -Gal from *E. coli*, we observed that the values of V_{max} did not vary significantly between the soluble and encapsulated enzyme; on the contrary, K_m values for $E\beta$ -Gal double the values for the soluble enzyme. In the case of β -Gal and $E\beta$ -Gal from *K. lactis*, we observed that the encapsulation process diminishes the catalytic activity by just 50% compared to other immobilization processes. Finally, the efficiency of hydrolysis was analyzed through tests done at 6°C and 37°C. It was observed that at 6°C the encapsulated enzyme is more efficient while at 37°C the soluble β -Gal is the more efficient one for both enzymes.

Palabras Clave: immobilization, catalytic activity, β -Galactosidase, silicate gel.



Desarrollo de transportadores lipídicos nanoestructurados: roldel monoestearato de glicerilo como modificador de la cristalización de aceite de coco

ARZENI C (1,2), PILOSOFF AMR (1,2)

- (1) ITAPROQ – Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
carzeni@yahoo.com.ar

La fortificación de alimentos con compuestos bioactivos y micronutrientes esenciales, como las vitaminas lipofílicas, contribuye a la salud humana al proporcionar la ingesta de cantidades suficientes para prevenir enfermedades. Los transportadores lipídicos nanoestructurados (TLN) son emulsiones cuya fase lipídica contiene tanto lípidos sólidos como líquidos a temperatura ambiente, lo cual les otorga una mayor capacidad de carga y liberación controlada del bioactivo. Los triglicéridos de cadena media (MCT) son muy usados para la producción de TLN y el aceite de coco (AC) constituye la fuente más concentrada de MCT. La adición de emulsionantes puede modificar el comportamiento de cristalización. Por lo expuesto, mediante la combinación adecuada de emulsionantes y AC se podrían fabricar TLN para encapsular bioactivos liposolubles e incorporarlos en alimentos. A tal fin se prepararon emulsiones aceite en agua (O/W) 10/90 con 10% de AC y 5% de monoestearato de glicerilo (MG) (en buffer fosfato, pH 6,5). Se preemulsionaron utilizando un homogeneizador de alta velocidad. Luego, se sonicaron en un procesador ultrasónico. La distribución de tamaño de partícula se determinó por dispersión estática de luz. Se tomaron imágenes con un microscopio óptico, utilizando un polarizador. Se estudiaron las transiciones térmicas mediante calorimetría diferencial de barrido. Las emulsiones preparadas presentaron una distribución bimodal (0,9 μm y 18 μm) y un valor de polidispersidad de 1,78. Se observaron exotermas de cristalización a 53,1°C, 38,6°C y 11,2°C (AC = 5,2 °C y -2,1°C) mientras que no se encontraron diferencias en las exotermas de fusión. El sobreenfriamiento fue de 10,5°C (AC = 20,3 °C), lo cual indicó que la formación de cristales estaría promovida. Sin embargo, el valor del ΔH de cristalización del AC en emulsión con respecto al AC puro fue mucho menor (65,6 %). Se analizó la cinética de cristalización de la emulsión y del ajuste de Avrami se obtuvo que el parámetro n (1,82) aumentó con respecto al AC puro, indicando un aumento de la dimensionalidad de los cristales. Mediante microscopía se observaron gotas bastante uniformes en concordancia con lo observado en la distribución de tamaño de partícula. Bajo luz polarizada se observó cristalización en toda la gota. Luego de la cristalización a 15°C por 24 h, se apreciaron zonas de cristalización dentro de la gota, no homogéneas y en algunos casos en la interfase. Luego de atemperar las muestras a 35°C, se observaron menos cristales, principalmente ubicados en la interfase. Se detectó, además, una fusión parcial de las gotas, que correspondería al AC ($< T_f$ que MG), mientras que el emulsionante permanecería en forma cristalina a 35°C, principalmente en la interfase. Respecto a la cinética de cristalización, se determinó que la máxima cristalización posible del AC ($X = 1$) se logra más rápidamente en emulsión. Además, la cristalización del AC se logra a mayores temperaturas en



presencia deMG en emulsión. Del análisis de resultados se concluye que las TLN originadas en la cristalización de emulsiones de AC formuladas tanto con MG como emulsionante serían indicadas por su cristalización reducida del AC y por fundir por encima de 35°C.

Palabras Clave: aceite de coco, monoestearato de glicerilo, transportadores lipídicos nanoestructurados.



Obtención y caracterización de nanopartículas proteicas que vehiculizan aceites esenciales culinarios y evaluación de su actividad antioxidante in vitro

FINOS MB (1), CIAN RE (2), SANTIAGO LG (1), PEREZ AA (1)

(1) Área de Biocoloides y Nanotecnología, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, 1º de Mayo 3250, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) Área de Cereales y Oleaginosos, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, 1º de Mayo 3250, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

marianela.finos@hotmail.com

La ingesta de compuestos bioactivos vegetales, tales como aceites esenciales (AE), se presenta como una novedosa y promisorio estrategia para el control de Diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Sin embargo, la incorporación directa de AE a productos alimenticios se ve limitada desde el punto de vista tecnológico debido a su elevada volatilidad, capacidad de reaccionar con la matriz o descomponerse en presencia de oxígeno, radiación, etc. y baja solubilidad en agua. Con el objetivo de superar dichos inconvenientes, en el presente trabajo se desarrollaron nanopartículas de proteína de clara de huevo (EWPn) capaces de vehiculizar AE. En primer lugar, se obtuvieron EWPn mediante tratamiento térmico bajo condiciones de tiempo, temperatura, concentración y pH controladas. La encapsulación de AE de canela, comino, limón, tomillo y orégano (CAN, COM, LIMON, TOM y ORE, respectivamente) usando EWPn se llevó a cabo mediante una técnica antisolvente a diferentes condiciones de pH del medio acuoso (rango 7,0–11,4), obteniéndose sistemas EWPn–AE con interesantes propiedades fisicoquímicas. El diámetro hidrodinámico (dH) de EWPn y EWPn–AE, determinado mediante DLS, se encontró entre 9,3–22,3 y 17,4–60,8 nm, respectivamente. La intensidad de fluorescencia máxima intrínseca (IF_{max}–Trp) y la intensidad de fluorescencia máxima extrínseca (IF_{max}–ANS) resultó dependiente tanto de la naturaleza del AE vehiculizado, como del pH del medio acuoso al cual el sistema fue obtenido. La eficiencia de encapsulación (EE%) resultó mayor cuando los sistemas fueron formados a pH 11,4, excepto para EWPn–COM y EWPn–ORE, los cuales no presentaron diferencias significativas en el rango de pH evaluado. La mayor EE% fue evidenciada por EWPn–TOM formado a pH 11,4 (86,0 %), mientras que EWPn–CAN formado a pH 9,0 presentó el menor valor (27,2 %). Por otra parte, AE fueron caracterizados según su contenido fenólico total (TPC) y composición química mediante GC–FID/MS. ORE y TOM presentaron los mayores valores de TPC (295,5 y 233,9 mg GAE g⁻¹ AE, respectivamente), mientras que no hubo diferencia significativa entre los valores considerablemente menores de TPC de CAN, COM y LIMON. Debido a que muchas de las patologías asociadas a DM2 han sido directamente relacionadas con estrés oxidativo provocado por la presencia de radicales libres en el organismo, los sistemas EWPn–AE formados a pH del medio acuoso 11,4, que presentaron mejores propiedades fisicoquímicas, han sido caracterizados según su actividad antioxidante in vitro mediante 3 técnicas complementarias. EWPn–TOM y EWPn–ORE presentaron mayor capacidad de inhibición de radicales ABTS⁺ (con valores de IC₅₀ de 1,7 y 1,2 mg proteína g⁻¹ sistema, respectivamente) y mayor poder reductor (PR) (pendiente 28,2 y 36,2 g sistema g⁻¹ proteína,



respectivamente) frente a los demás sistemas y EWPn (nanopartícula sin AE unido). Por otro lado, la unión de AE a EWPn provocó una disminución de la capacidad quelante de hierro (ICA) de EWPn en todos los casos, aumentando el valor de IC50 de 0,19 mg proteína g⁻¹ sistema a valores mayores a 0,50 mg proteína g⁻¹ sistema. EWPn-COM no presentó ICA en el rango de concentración evaluado.

Palabras Clave: Nanopartículas de proteína de clara de huevo, Aceites esenciales, Nanoencapsulación, Actividad antioxidante, Diabetes mellitus.



Nanoencapsulación de propóleo mediante complejación con nanogeles de proteína de clara de huevo

RAMOS, E.M. (1), BOF, M.J. (1), SANTIAGO, L.G. (2) MALDONADO, L.M. (3), SALOMÓN, V.M. (3),
LAGADARI, M. (1), PEREZ, A.A. (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER), sede Concordia. Av. Monseñor Tavella 1450, 3200 Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, 1 de Mayo 3250, 3000 Santa Fe, Argentina.

(3) INTA EEA Famaillá. Ruta Provincial 301 Km 32, 4132 Famaillá, Tucumán, Argentina.

ramoserikam@gmail.com

El propóleo es un producto apícola resinoso natural que contiene compuestos bioactivos, principalmente, fenólicos (flavonoides y ácidos fenólicos), xantonas y terpenoides. Sin embargo, el principal inconveniente para su aplicación como ingrediente en alimentos funcionales es su baja solubilidad en agua, fuerte sabor y aroma. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue utilizar nanogeles de proteína de clara de huevo (PCHn) como vehiculizadores de extractos etanólicos de propóleo (EP). Se utilizaron cuatro EP caracterizados de diferentes orígenes (Santiago del Estero, Mendoza y Tucumán). Los nanogeles proteicos se obtuvieron mediante una serie de pasos para la separación de ovoalbúmina de otras fracciones proteicas, ajuste de concentración y posterior tratamiento térmico a 85°C 5 min. Los nanocomplejos PCHn-EP, se obtuvieron por titulación antisolvente de PCHn al 1%p/p (pH 7, 50 mM) y concentraciones crecientes de EP (0,011 - 0,088%p/p). Un conjunto de técnicas complementarias (espectroscopía de fluorescencia intrínseca y extrínseca y UV-Vis) permitió verificar la formación de nanocomplejos PCHn-EP. Se determinó tamaño de partícula (Z-av) y potencial ζ . Además, mediante tensiometría de gota pendiente se analizaron las propiedades interfaciales sobre la interfase agua-aire (como interfase modelo). Asimismo, se evaluó la actividad antioxidante por método ABTS, expresando los resultados como IC50. Se encontró que la nanoencapsulación de EP, aumentó el valor de Z-av de PCHn, lo que evidenciaría la formación de nanocomplejos. Tanto PCHn como PCHn-EP presentaron valores negativos del potencial ζ , al ser el pH mayor al punto isoeléctrico de las proteínas (~5), lo que sugiere que PCHn gobierna el comportamiento y estabilidad coloidal de las nanocomplejos. Por fluorescencia intrínseca (debido a Trp), se observó que el aumento de la concentración de EP, disminuyó la emisión de fluorescencia de Trp, indicando que EP se uniría a PCHn por un mecanismo de quenching. Además, el fluoróforo extrínseco (ANS) se unió en dominios de PCHn que no fueron inicialmente ocupados por EP, confirmando una fuerte afinidad de unión de EP a PCHn. Los espectros UV-Vis, evidenciaron que EP presentó un pico correspondiente a la absorción de compuestos fenólicos (entre 270 y 315 nm) y PCHn uno a 280 nm (característico de residuos Phe, Tyr y Trp). Ambos picos característicos se mantuvieron en PCHn-EP, sin embargo, sus magnitudes fueron modificadas tras el aumento de la concentración de EP, confirmando la formación de nanocomplejos. Los valores de IC50 obtenidos fueron menores para PCHn-EP que, para EP puros, revelando una mayor capacidad antioxidante de EP en su estado



nanoencapsulado. Por último, las propiedades interfaciales de PCHn se vieron potenciadas por la complejación con EP, observándose películas predominantemente elásticas. En virtud de estos resultados, se concluye que la complejación de propóleo con nanogeles PCHn fue exitosa permitiendo vislumbrar la obtención de sistemas antioxidantes innovadores basados en subproductos de la industria apícola.

Palabras claves: Propóleo, Nanoencapsulación, Nanogeles de proteínas de clara de huevo.



Lactiplantibacillus plantarum CRL 1964 disminuye concentración de fitato e incrementa concentración de minerales en snack a base de quinoa

SANDEZ PENIDEZ SH (1), VELASCO MANINI MA (1), GEREZ CL (1), ROLLÁN GC (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) - CONICET, Chacabuco 145 (4000), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

hsandez@cerela.org.ar

Las actuales exigencias de los consumidores promueven la investigación, desarrollo e innovación de alimentos funcionales con elevada calidad nutricional y listos para ser consumidos. A pesar de ser fuente de aminoácidos esenciales, proteínas y oligoelementos, la quinoa posee compuestos antinutricionales como el fitato (mio-inositol hexafosfato). Este compuesto a través de sus seis grupos fosfato, acompleja minerales, grupos básicos de proteínas, carbohidratos, entre otros, reduciendo su biodisponibilidad en la dieta de animales monogástricos. Fitasa es la enzima que hidroliza el fitato, liberando intermediarios inositol fosfato (penta- a mono- inositol fosfato), moléculas acomplejadas y fósforo inorgánico. En estudios previos, se seleccionó a *Lactiplantibacillus (L.) plantarum* CRL 1964, una bacteria láctica (BL), con importante actividad fitasa. La producción y actividad enzimática fueron caracterizadas y la enzima fue purificada parcialmente a partir de extractos libres de células de *L. plantarum* CRL 1964. El objetivo de este trabajo fue diseñar un alimento tipo snack a base de quinoa a partir de masas fermentadas por *L. plantarum* CRL 1964 (SQF) y evaluar el contenido y biodisponibilidad de fitato total, fosfato y contenido de minerales (Fe, Mn, Zn, Mg, Ca y P) in situ en el snack elaborado y masas controles sin inóculo (SQC) y sin fermentar (SQS). Se evaluaron diversas combinaciones de harina de quinoa con harinas libres de gluten (coco, almendras, avena, arvejas, garbanzo, maíz y arroz) en diferentes proporciones respecto a la masa fermentada (40:60, 60:40 y 80:20) y distintos agentes reguladores de pH (CaCO_3 , NaHCO_3 , KOH y Na_2CO_3). Finalmente, el snack de quinoa fue formulado con masa fermentada de quinoa y harina de coco en proporción 60:40, y Na_2CO_3 (1%) como agente regulador de pH. Los resultados obtenidos mostraron disminución del contenido total de fitato del 38% en el SQF respecto al SQC y 44% respecto al SQS. Asimismo, se observó un incremento (6 veces) del contenido de fosfatos liberados en el SQF respecto a ambos controles (SQC y SQS). La concentración de minerales (Fe, Mn, Zn, Mg, Ca y P) aumentó (2 - 32%) en el SQF respecto a los SQC y SQS. Las relaciones molares fitato-minerales (utilizadas como indicador de su biodisponibilidad) de Fe, Zn y Ca disminuyeron en el SQF y se encuentran dentro de los requerimientos nutricionales establecidos. Asimismo, un modelo de digestión gastrointestinal in vitro fue realizado con los snacks a fin de analizar el contenido de minerales liberados del alimento (biodisponibles) y dializables (asimilables). Los datos empíricos se correlacionaron con el aumento de biodisponibilidad de los minerales resultantes del estudio gastrointestinal in vitro. De ellos, todos los minerales demostraron una dializabilidad superior al 46%, destacándose el Fe y P que mostraron los mayores porcentajes (60-90%). En conclusión, la fermentación de masa de quinoa por una BL fitasa (+) como *L. plantarum* CRL 1964 para su posterior utilización en la formulación de snack de quinoa, mejora



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

el perfil nutricional del alimento al disminuir el contenido de fitato, aumentar concentración de fosfatos e incrementar el contenido in situ, biodisponibilidad y asimilación de minerales.

Palabras claves: bacterias lácticas, fitasa, seudocereales.



Evaluación de actividades ramnosidasa y glucosidasa de cultivos mixtos de bacterias lácticas involucradas en la producción de compuestos bioactivos

VELASCO MANINI MA (1), SANDEZ PENIDEZ SH (1), GEREZ CL (1), ROLLÁN GC (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) – CONICET. Batalla de Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

mvelasco@cerela.org.ar

Los seudocereales son importantes fuentes de flavonoides, compuestos polifenólicos de interés debido a sus efectos antiinflamatorios y antioxidantes, entre otros. Los flavonoides suelen presentarse en los vegetales en su forma glucosilada, lo cual limita su actividad biológica. Para potenciar su actividad, es necesaria la bioconversión enzimática en su forma activa. Las bacterias lácticas (BL) son un grupo de microorganismos de importancia en la industria de los alimentos fermentados y son una potencial fuente de enzimas. En trabajos previos, 16 cepas de BL aisladas de masas ácidas y granos de quinoa y amaranto fueron capaces de crecer en medio con rutina (ramnoglucósido) y liberar quercetina (flavonoide activo). Entre estas cepas, *Lactiplantibacillus plantarum* CRL2106 (Lp-CRL2106) mostró alta actividad ramnosidasa, mientras que *Lactocaseibacillus rhamnosus* CRL2091 (Lr-CRL2091) y *Leuconostoc mesenteroides* CRL2132 (Lm-CRL2132) evidenciaron alta actividad glucosidasa en ensayos *in vitro*. Ambas enzimas están relacionadas con el metabolismo de la rutina. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de cultivos mixtos de las cepas seleccionadas sobre las actividades ramnosidasa y glucosidasa y la producción de quercetina. Los ensayos de compatibilidad entre cepas se evaluaron en placas de medio MRS con ramnosa (MRS_{mr}) agar. En mono y co-cultivos se determinó crecimiento (recuento en placa diferencial), acidificación (pH), actividades ramnosidasa y glucosidasa evaluadas por métodos colorimétricos empleando como sustratos p-nitrofenil-glucopiranosido y p-nitrofenil-ramnopiranosido. La ausencia de halos de inhibición en placas de agar de MRS_{mr} puso en evidencia la compatibilidad entre las cepas Lp-CRL2106/Lm-CRL2132 y Lp-CRL2106/Lr-CRL2091. En co-cultivos, las BL evaluadas mostraron diferentes cinéticas de crecimiento respecto a los mono-cultivos. En co-cultivos Lp-CRL2106/Lm-CRL2132, ambas cepas mostraron menor crecimiento (1.4 y 0.7 unid. log UFC/ml, respectivamente) comparado con sus monocultivos (≥ 2 unid. log UFC/ml). Contrariamente, el predominio del crecimiento de Lp-CRL2106 sobre Lr-CRL2091 nos llevó a no continuar los estudios con este cocultivo. En mono y co-cultivos, la acidificación fue similar (pH final 5.2 – 5.5) a excepción del monocultivo Lr-CRL2091 (pH final 4.7). Las actividades ramnosidasa y glucosidasa fueron menores (35.9% y 39.6%, respectivamente) en el co-cultivo Lp-CRL2106/Lm-CRL2132 respecto a los monocultivos. Asimismo, se evaluó el efecto del agregado de rutina en el medio de crecimiento MRS_{mr} de Lp-CRL2106/Lm-CRL2132 sobre la producción de quercetina. La concentración de quercetina producida (1.89 – 1.95 $\mu\text{g/ml}$) por el co-cultivo fue similar al mono-cultivo Lp-CRL2106. Los resultados obtenidos evidenciaron que los cultivos mixtos y la complementación de las actividades ramnosidasa y glucosidasa de las BL evaluadas, no tuvieron el efecto sinérgico esperado en la bioconversión de rutina en quercetina en medios de cultivo. En base a estos resultados, Lp-



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

CRL2106 podría ser empleada como starter mono-cepa en la preparación de alimentos funcionales fermentados a base de quinoa y/o amaranto para mejorar la biodisponibilidad de compuestos fenólicos ramnoglicosilados.

Palabras Claves: bacterias lácticas, flavonoides, ramnosidasa, quercetina.



Optimización de la fermentación láctica de harina de Avena sativa

CARABAJAL TORREZ JA (1), CARRIZO NI (2), SOBERÓN JR (2), GEREZ CL (1)

(1) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) CONICET, Batalla de Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

(2) Instituto de Estudios Vegetales "Dr. Antonio R. Sampietro", Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Batalla de Ayacucho 461, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

clugerez@gmail.com

En los últimos años, ha aumentado significativamente la oferta de alimentos y bebidas de origen vegetal con el objetivo de satisfacer la creciente demanda de estos productos por los consumidores. Entre los principales motivos de esta demanda se destaca una creciente concienciación de las personas sobre el binomio alimentación y salud, una mayor tendencia hacia el vegetarianismo y veganismo, junto con un aumento en el desarrollo de enfermedades patológicas como la intolerancia a la lactosa y alergias a las proteínas de la leche de vaca. El consumo regular de avena (avena sativa) puede ayudar a disminuir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2, debido a que es un cereal muy rico en fibra dietaria y ácidos grasos poliinsaturados. También es una fuente de compuestos fenólicos (CF) con actividad antioxidante debido a la presencia de compuestos como tocoles (tocoferoles y tocotrienoles), ácidos fenólicos, flavonoides y esteroides. Sin embargo, estos CF en su mayoría se encuentran unidos a través de enlaces ésteres a cadenas de arabinosilano de la pared celular vegetal con baja biodisponibilidad. En trabajos previos, se demostró que seis bacterias lácticas (*Lactiplantibacillus plantarum* CRL 685, CRL 769, CRL 778, CRL 795 y *Pediococcus acidilacti* CRL 773 y CRL 768) fueron capaces de fermentar un sistema avena/agua (SAA, 1/25 p/v) sin incrementar significativamente CF. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la concentración de harina de avena en el SAA sobre los parámetros de fermentación láctica y el contenido de CF. Los SAA de diferentes relaciones (1/25 y 1/3 p/v) se inocularon individualmente con las seis cepas lácticas seleccionadas previamente y se evaluó el crecimiento (recuento en placa), actividad fermentativa (conductimetría), acidificación (pH) y CFT (método de Folin-Ciocalteu). El crecimiento de las cepas lácticas se incrementó (1,56-3,26 unidades logarítmicas/mL) cuando se aumentó en el SAA la relación avena /agua. Sin embargo, en ambos SAA evaluados se observó una actividad acidificante similar. La mayoría de las cepas tuvieron una mayor velocidad máxima de cambio de conductancia (VMCC, 0,39-1,59 $\mu\text{S}/\text{min}$) y porcentaje de cambio de conductancia (PCC, 40,65-75,02 %) cuando se cultivaron en SAA 1/3 p/v respecto a los valores determinados en el SAA 1/25 p/v. En los cultivos lácticos en el SAA 1/3 p/v se observó un incremento significativo ($p < 0.05$) de CF respecto al control SAA sin fermentar. Los resultados sugieren que las bacterias lácticas mostraron mejores parámetros de fermentación en el SAA relación 1/3 p/v y fueron capaces de incrementar el contenido de CF, evidenciando que la fermentación láctica puede emplearse como bioestrategia para incrementar el contenido de CF bioactivos de Avena sativa.

Palabras Clave: Avena, Bacterias lácticas, Compuestos fenólicos.



Tecnología biosensórica: una alternativa analítica fiable y económica para el monitoreo y control de calidad agroalimentario

SIMONELLA L (1,2), BADER M (1), COLOMBO A (1,3), COMBA F (1,4)

- (1) NovoSens, Córdoba, Argentina.
- (2) Departamento de Físicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- (3) Cátedra de Emprendedorismo Tecnológico, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- (4) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia. Agroalimentaria y Biotecnológica, CONICET, Villa María, Argentina.
bioqcomba@gmail.com

La utilización de biosensores es una tendencia a nivel mundial: cada vez más se usa este tipo de sistemas para el monitoreo y/o control de calidad en líneas de producción agroalimentaria. NovoSens surge con la premisa de convertirse en una empresa de base (bio)tecnológica que provea innovaciones en la cuantificación exacta y precisa de diversos compuestos agroalimentarios de forma robusta, sin pretratamientos y a costos competitivos en relación a las metodologías tradicionales. Se basa en tecnología biosensórica con transducción electroquímica: dispositivos altamente selectivos capaces de detectar bio- electroquímicamente un compuesto determinado presente en una mezcla compleja y transformar esa información en una señal analíticamente útil. El ejemplo más conocido es el glucómetro domiciliario para diabéticos. Biosensores para la cuantificación de etanol, glucosa, polifenoles totales y ácido láctico, han sido desarrollados. Con el objetivo de monitorear en tiempo real y controlar la calidad, distintas empresas han manifestado interés hacia estabiotecnología. Es así que la necesidad de métodos rápidos, confiables y accesibles para la cuantificación de compuestos clave representa una oportunidad. Dadas las características de labiotecnología existe la posibilidad concreta de incorporar multiparametricidad y automatización del proceso analítico. En una primera instancia, NovoSens ha validado su primer prototipo funcional con bodegas vitivinícolas y biorrefinerías etanoleras, el ETOH1. Este primer producto surge a partir de la exploración del mercado. Es decir, la cuantificación exacta y precisa de alcohol etílico de forma sencilla y robusta en bodegas vitivinícolas es una propuesta de valor para el sector. Este parámetro, clave como requisito fiscal y para el control de la fermentación, se determina en bodegas medianas y pequeñas fundamentalmente mediante densimetría, una técnica confiable pero lenta (40 minutos/muestra), laboriosa y engorrosa. Las alternativas tecnológicas son equipos importados basados en tecnología de infrarrojos, los cuales son extremadamente costosos (más de US\$ 30.000) y no poseen soporte local, por lo cual sólo son adquiridos por grandes bodegas y por organismos de control. Bodegas mendocinas y el Instituto Nacional de Vitivinicultura han validado que la problemática es real y concreta. Por otro lado, la producción de etanol en las biorrefinerías etanoleras, también exige la necesidad de métodos rápidos y descentralizados para monitorear en tiempo real el nivel de alcohol en los fermentadores. A partir de 20 microlitros y en 3 minutos este dispositivo permite cuantificar la concentración del analito de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

forma directa y fiable en matrices como sopas fermentativas, mostos, vinos, y cervezas. En la calidad analítica junto a la rapidez y simpleza del analítico radica la propuesta de valor.

Palabras clave: bioanalítica, novosens, empresa de base tecnológica.



Biosensor para la cuantificación rápida y simple de fenoles totales en matrices agroalimentarias

BRARDA G (1), SIMONELLA L (1,2), COMBA F (1,3)

- (1) Departamento de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- (2) NovoSens, Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia. Agroalimentaria y Biotecnológica, CONICET, Villa María, Argentina.
bioqcomba@gmail.com

En la actualidad, existen numerosos métodos para cuantificar polifenoles totales, los cuales pueden dividirse en dos grandes grupos. Por un lado, se encuentran las técnicas que se basan en la separación de compuestos fenólicos, seguida de la detección y cuantificación de cada uno de ellos; aquí se incluyen las técnicas cromatográficas y las electroforéticas, con detección UV- visible, quimioluminiscente, fluorescente o por espectrometría de masas. El otro grupo de técnicas se fundamentan en la detección espectrofotométrica y son ampliamente utilizadas en la industria alimentaria (principalmente en la vitivinícola) debido a su simplicidad para cuantificar polifenoles totales. Estos métodos son la medición de absorbancia de la muestra a 280 nm y el método gold standard de Folin-Ciocalteu. Estos métodos en particular presentan inespecificidad considerable, y muchas veces no permiten el monitoreo en tiempo real. En conjunto, ambos grupos de técnicas analíticas suelen ser costosas, laboriosas, requieren instrumental específico y voluminoso, reactivos extras para su ejecución y múltiples etapas. En este contexto, la aplicación de biosensores electroquímicos capaces de ejecutar determinaciones más simples, rápidas y específicas se convierte en una herramienta analítica alternativa apropiada para aplicar a la detección y cuantificación de polifenoles totales en matrices alimentarias. Este proyecto se está desarrollando en conjunto con el emprendimiento universitario de base tecnológica NovoSens de la ciudad de Córdoba. NovoSens basa sus desarrollos en la utilización de biosensores electroquímicos: esta tecnología novedosa permite la cuantificación de compuestos de interés agroindustrial y alimentario de manera rápida, económica y descentralizada de laboratorios especializados. El sector socioproductivo beneficiario del desarrollo son los laboratorios de control de calidad de bodegas vitivinícolas de Cuyo, INTA Mendoza, grupos de investigación que actualmente utilizan la metodología Folin-Ciocalteu, así como también biorrefinerías de segunda generación. El biosensor desarrollado para polifenoles totales en matrices agroalimentarias evidencia un desempeño altamente satisfactorio al trabajar con soluciones de hidroquinona, catecol y ácido gálico en medio acuoso. El comportamiento lineal de la respuesta implica tres órdenes de magnitud de concentración, desde 0,2 μM hasta más de 300 μM de catecol. Un comportamiento de este tipo no se alcanza usualmente en otros sensores reportados en bibliografía. El estado estacionario de la respuesta bioanalítica se alcanza luego de (160 \pm 10) s, con excelente reproducibilidad inter-sensor. Se optimizó un soporte/andamiaje polimérico en el que se maximizó su actividad con ciertos grados de libertad en cuanto a la composición. Por otro lado, el mantenimiento de la performance analítica en el tiempo fue aceptable, ya que la respuesta se



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Biotecnología y Nanotecnología

conservó en un 80% de su magnitud inicial luego de casi 50 días.

Palabras Clave: Herramienta Analítica, Novosens, Empresa De Base Tecnológica.



Encapsulated brazilian red propolis extract: particles characterization and stability of bioactive compounds

SÁ SHG (1), MAZZOCATO MC(3), ALENCAR SM (2), FAVARO-TRINDADE CS (1)

(1) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP). Av. Duque de Caxias Norte, 225, J. Elite, CEP 13635-900, Pirassununga – SP, Brazil.

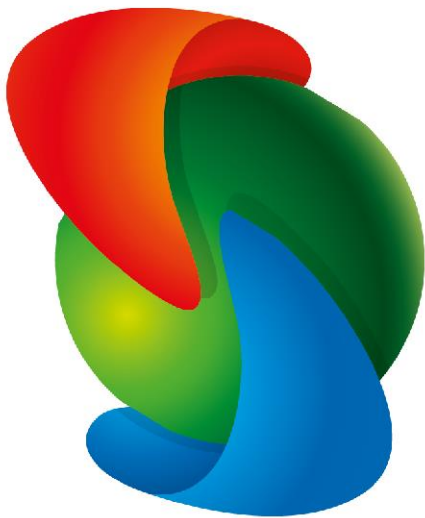
(2) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP). Av. Pádua Dias, 11, CEP 13418-900, Piracicaba – SP, Brazil.

(3) School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine, University College Dublin (UCD), Belfield, Dublin 4, Ireland.

carmenft@usp.br

Red propolis, originary from Northeast Brazil, has a unique composition and a great commercial interest. However, due to the presence of ethanol and its remarkable sensory characteristic, its application in food, cosmetics and herbal medicines can be challenging. Through microencapsulation is possible to overcome these challenges and to produce propolis in powder form. Thus, the aim of this work was to microencapsulate red propolis extract by spray-drying, spray-chilling, and combining both techniques (for production of coated particles), to characterize the particles, and to evaluate the stability of bioactive compounds during storage of the particles. The propolis extract was produced using ethanol (80% v/v). The particles produced were evaluated for size and distribution, scanning electron microscopy, instrumental color, and according to the stability of phenolic compounds, flavonoids and the isoflavonoid formononetin, a chemical marker of the red propolis, during 60 days of storage. The results obtained for size distribution showed spray dried, chilled and coated particles with diameters of volume ranging from 21.88 to 66.03 μm , from 222.53 to 286.74 μm , and from 146.56 to 215.15 μm , respectively, depending on the proportion of the carrier used. Scanning electron microscopy showed that all particles presented a matrix type characteristic, with different formats between treatments and that fractions of particles obtained by spray drying are not properly covered by the combination of techniques. The color evaluation showed that the color difference over the period studied was smaller in the coated particles and greater in the particles obtained by spray chilling. The techniques used to produce the particles efficiently obtained powdered propolis extract and protected the bioactive compounds during powders storage. In conclusion, the use of microencapsulation techniques by spray-drying, spray-chilling, and their combination developed particles with different characteristics and levels of bioactive compounds protection during storage, which resulted in a range of possible applications of them in the food and pharmaceutical industry.

Palabras Clave: flavonoids; formononetin; microencapsulation.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

INOCUIDAD Y TRAZABILIDAD



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**





Desarrollo de metodología para la detección de carne equina mediante qPCR

GUIDI S (1, 2, 3), DIAZ G (1, 2, 4), NANNI M (5), AMBROSI V (1, 2, 3, 4)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos (ITA), Centro de Investigación de Agroindustria (CIA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), De los reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs. As., Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTESAS, Unidad Ejecutora de doble dependencia INTA-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET), De los reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina.
- (3) Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias (ESIICA), Universidad de Morón (UM), Cabildo 134, Morón, Bs.As., Argentina.
- (4) Cátedra de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica (FFyB), Universidad de Buenos Aires (UBA), Junín 954, CABA, Bs.As., Argentina.
- (5) CIA, INTA, De los Reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As. Argentina
guidi.silvina@inta.gob.ar

La carne es una de las principales fuentes de nutrientes en la alimentación humana, por su aporte de proteína de alto valor biológico y por sus características organolépticas. En los últimos años ha aumentado el interés de los consumidores por fuentes alternativas de carne diferentes a la bovina, porcina y aviar. Argentina se encuentra entre los principales países exportadores de carne equina a nivel mundial. Aunque la misma resulta de interés por su composición, no se encuentra descrita en el Código Alimentario Argentino, por lo que su comercialización para consumo humano en el territorio nacional, no está permitida. La presencia no declarada de carne equina en productos cárnicos, es considerado como adulteración. Por lo tanto, la detección de adulterantes, particularmente en productos cárnicos resulta importante, no solo por razones legales, sino también por razones de seguridad, religiosas, preferencias del consumidor, entre otras. El objetivo de este trabajo, fue el desarrollo de una metodología confiable por Real Time PCR (qPCR) para detectar y cuantificar ADN equino en el análisis de alimentos cárnicos. Para tal fin, se realizó el diseño del par de primers para la amplificación de ADN de la región conservada del gen mitocondrial del Citocromo oxidasa (COI) de *Equus caballus*, a través del análisis in silico de diferentes softwares (GenBank, BlastN, PrimerExpress, Primer Map y NetPrimer). La extracción de ADN se realizó por triplicado, utilizando resina grado molecular (BioRad), partiendo de una masa inicial de 25 mg de carne equina. Los extractos de ADN fueron cuantificados utilizando Qiubit 2.0 (ThermoFisher). El rango dinámico y las amplificaciones, fueron realizadas por triplicado, utilizando SsoFast™ EvaGreen® Supermix (BioRad), en un equipo Step One Plus (ThermoFisherInc.). La eficiencia de la amplificación (rango dinámico) fue del 94,2% con un R² de 0.996, y un pendiente de -3,19. A partir del rango dinámico se definió el LOD como la mínima cantidad de ADN detectada por qPCR para el par de primers diseñados. El límite de detección (LOD) fue de 1 ng ADN/kg carne; mientras que límite de cuantificación (LOQ) fue de 10 ng ADN/kg carne. Para comprobar la especificidad de los primers diseñados, se realizó una qPCR con muestras de ADN



extraídas de otras especies (porcina, bovina y aviar), en cuyos casos no se obtuvo amplificación. Por otra parte, para evaluar el método desarrollado, se realizó la extracción de ADN de una muestra comercial de charqui equino y se la evaluó mediante qPCR. La curva de desnaturalización obtenida resultó análoga a la de la muestra control (ADN equino), cuya temperatura de desnaturalización (T_m) fue de 80,1 °C. La metodología presentada en este trabajo ha demostrado ser simple, específica, sensible y sobre todo rápida para la identificación de la especie analizada; mostrando su potencial utilización en laboratorios de análisis como herramienta de control en posibles adulteraciones.

Palabras Clave: polimerasa, ADN, caballo, adulteraciones, genuinidad.



Controles de calidad botánica en productos comerciales de *Origanum vulgare* L. en la ciudad de San Salvador de Jujuy (Argentina)

GIMENEZ LAS (1,2), VIGNALE ND (1,2), WAGNER ML (2,3)

(1) Grupo de Etnobiología y Micrografía Aplicada (GEMA), Instituto de Ecorregiones Andinas – INECONA, Universidad Nacional de Jujuy – UNJU, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – CONICET

(2) Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Jujuy (UNJU), Alberdi 47 (4600) S. S. de Jujuy, Jujuy, Argentina

(3) Cátedra de Farmacobotánica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Junín 954, CABA, (1113), Buenos Aires, Argentina.

gimenezleila@fca.unju.edu.ar

Los condimentos, provenientes originariamente de Oriente en su mayoría, se encuentran ampliamente difundidos en todo el mundo. *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) “orégano” es uno de los favoritos del mercado debido a su alta demanda. Existen trabajos de investigación respecto a la calidad de los condimentos que revelan contaminaciones, adulteraciones y sustituciones de los productos haciendo uso de los caracteres anatómicos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad botánica de productos de “orégano” escogidos al azar, comercializados en la ciudad de San Salvador de Jujuy. Se aplicó dos tipos de estudios a las muestras comerciales obtenidas: A) análisis macroscópico; que consistió en el examen de la presentación y determinación de materias extrañas expresada en porcentajes, B) método micrográfico; se empleó la técnica de disociado leve (NaOH al 5 %) y reacción histoquímica con Sudán III combinadas. Se estudiaron 24 muestras; de cada muestra se realizaron 10 (diez) disociados y de cada disociado se confeccionaron diez (10) preparados transitorios. Las observaciones se registraron mediante fotomicrografías, tomadas con una cámara de fotografía Microscope Digital Camera SCMOS05000KPA que se adosa al microscopio binocular Arcano. El análisis macroscópico arrojó que el 46 % de las muestras cumplen con el Cap. V. del Código Alimentario Argentino (C.A.A.), Res. GMC N° 26/03 de rotulado y envasado, el 25 % la de materia extraña permitido, máximo 2 %; Y en el 75 % restante se identificó presencia de salvado de trigo en grandes cantidades y restos de materia inorgánica. El análisis microscópico reveló presencia de los elementos de valor diagnóstico planteados para la especie: pelostectores rugosos pluricelulares, pelos lamiáceos con pie corto 1-celular y cabeza secretora con células dispuestas en roseta y pelos glandulares de pie corto 1-celular y cabeza globosa 1-celular. Se destacan, como elementos ajenos a la especie en estudio, células alargadas con puntuaciones notorias correspondientes a salvado de trigo, corroboradas según antecedentes bibliográficos (Varela y Ricco 2012; Varela et al., 2014). Los porcentajes hallados resultaron superiores a los establecidos por el Código Alimentario Argentino, obteniendo productos de baja calidad en el circuito comercial. Esto supone un problema mayor de salud para aquellas poblaciones afectadas por enfermedades como la celiaquía. La metodología propuesta contribuye en el control de calidad botánica de productos de origen vegetal comercializados en la provincia.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

Palabras Clave: salud, orégano, condimento, parámetros micrográficos.



Parámetros higiénico-sanitarios y su relación con la inocuidad de las harinas de algarroba de Catamarca

SORIA RR (1), MOHADED CB (1), OGAS CG (1), QUINTEROS IM (1), SORIA CC (1)

(1) Universidad Nacional de Catamarca. Maestro Quiroga S/N, Capital, Catamarca, Argentina
rosanaruthsoria@gmail.com

Existe un sector de la población que busca por condición, estilo de vida o alimentación, productos elaborados a base de harinas no convencionales, entre ellas se destaca la de algarroba. Es fundamental que la misma, además de contar con el atributo nutricional, posea el de inocuidad, ya que de no cumplirse este, atenta directamente la salud del consumidor. El objetivo del presente trabajo fue determinar los parámetros higiénico-sanitarios y la inocuidad en harinas de algarroba de Catamarca. Se trabajó con productores de los departamentos Santa María (n=4), Capital (n=4), Fray Mamerto Esquiú (n=1) y Tinogasta (n=1), obteniendo 30 muestras. Se realizó análisis de humedad y cenizas en las muestras de acuerdo a la normativa vigente en el Código Alimentario Argentino, Ley 18284 y recuentos de microorganismos indicadores de contaminación ambiental: Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Bacillus cereus, Hongos y levaduras para determinar la calidad higiénico sanitaria en las diferentes etapas del proceso. Los resultados de los valores de humedad fueron inferiores al 10%, en el total de las muestras, mientras las cenizas en las determinaciones superan el máximo permitido (2,5%), por el Artículo 681 bis CAA., variando de 3,35 a 5,8%, coincidiendo con los recuentos más elevados de hongos, levaduras y aerobios mesófilos (104 y 106 UFC/g). Los valores obtenidos en la determinación de cenizas muestran que la contaminación se produce en las etapas de recolección y secado. Los parámetros higiénico-sanitarios evidencian falta de inocuidad de las harinas en distintas etapas del proceso.

Palabras clave: recolección, proceso, indicadores, productores.



Elaboración de harina de algarroba y gestión de inocuidad en el proceso en la provincia de Catamarca

SORIA RR (1), MOHADED CB (1), LUNA AGUIRRE LB (1), TAPIA AM (1), SORIA CC (1)

(1)Universidad Nacional de Catamarca. Maestro Quiroga S/N. Capital. Catamarca, Argentina
rosanaruthsoria@gmail.com

Los alimentos tradicionales elaborados de manera artesanal deben garantizar inocuidad, para lograrlo es fundamental el cumplimiento de buenas prácticas en el proceso de elaboración. La harina de algarroba es típica en nuestra provincia y consumida desde tiempos ancestrales, logrando el producto a partir de la recolección silvestre de los frutos de *Prosopis* sp. El alimento se obtiene mediante una técnica sencilla, cuyas etapas no requieren grandes inversiones o complejidades; consiste en la recolección de las vainas, lavado, secado, acopio, molienda a demanda y envasado. El objetivo del trabajo fue analizar el proceso de elaboración de harina de algarroba y su gestión de inocuidad en la provincia de Catamarca. Para determinar los puntos sensibles de las tareas, se realizaron observaciones y registros de buenas prácticas de manufactura (RESOLUCIÓN GMC N°80/96) en los departamentos Tinogasta, Capital, Santa María y Fray Mamerto Esquiú (n=30). Se sistematizó el proceso que realizan productores artesanales de la provincia de Catamarca, marcando puntos sensibles para mantener los parámetros higiénicos-sanitarios establecidos en el Art.681 bis. Se destaca que la materia prima se recolecta del suelo sin protección de los vientos de la zona, del contacto con animales y en época estival donde se producen las precipitaciones; agrava esta situación, el empleo de bolsas que no son de primer uso. Se observó el caso de 3 productores que realizaban el lavado con agua no segura. El 100% de las muestras analizadas arrojaron valores de cenizas superiores a las permitidas por el CAA, determinándose también recuentos elevados de Aerobios mesófilos UFC/g y de Hongos y levaduras UFC/g en el 5% de las muestras analizadas. Se concluye que resulta imprescindible que el productor conozca las prácticas que aplica en el proceso de elaboración para controlar las contaminaciones y así lograr obtener productos con la calidad higiénico sanitaria adecuada.

Palabras clave: productores, buenas prácticas, alimento.



Unidos por la dulce calidad

PEREZ RAYMONDA L (1), LÓPEZ HIRIART M (2)

(1) Escuela Agrotécnica Libertador Gral. San Martín, UNR, Blvd. Ovidio Lagos 1000, Casilda, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR, Blvd. Ovidio Lagos 1000, Casilda, Argentina.
lopezhiriartmilagros@gmail.com

Argentina constituye uno de los principales países productores y exportadores de miel a granel a nivel mundial. La provincia de Santa Fe, se encuentra entre las provincias centrales de la producción apícola y en cantidad de productores siendo la localidad de Casilda, la Capital Provincial de la Miel y Nacional del Oro Dulce. El objetivo fue realizar el análisis fisicoquímico y microbiológico de mieles, obtenidas en la sala de extracción de miel perteneciente a la Municipalidad de Casilda. Se analizaron 27 muestras de productores de la zona que realizan su extracción en la sala. Se realizaron los análisis fisicoquímicos según la guía para la caracterización de mieles Argentinas. Para el análisis microbiológico se analizó hongos y levaduras según las Normas Internacionales APHA, coliformes según las Normas Internacionales de ICMSF y Salmonella sp., utilizando CHROMagar™. Todas las determinaciones se realizaron por duplicado, con control de esterilidad. Los resultados de los parámetros fisicoquímicos obtenidos, muestran que la acidez libre de algunas muestras están por arriba del valor máximo permitido en el Código Alimentario Argentino (CAA) (40 meq/Kg), lo que denota un deterioro por una multicausalidad de factores, como pueden ser, desde las propiedades de las especies vegetales pecoreadas hasta fermentación de las muestras producida por una contaminación del suelo, en el colmenar, la cera, del néctar y/o de abejas muertas, alterando la calidad higiénica de la misma. En relación al pH, todas las muestras se encuentran dentro de los valores esperados (3,2 y 4,5). En cuanto al % humedad y % sólidos totales algunas muestras están por encima del máximo permitido, lo que pudiese inferir en problemas de manejo y/o propios del ambiente. En relación al hidroximetilfurfural (HMF), todos los valores se encuentran dentro de la reglamentación vigente, que coloca a 40mg/Kg de HMF como valor máximo. En el parámetro de color abarcan un espectro de tonalidades, oscilando desde el color blanco (17/34 mm Pfund) hasta ámbar oscuro (114/140 mm Pfund), lo que demuestra la diversidad de la flora apícola en los apiarios de procedencia. En lo referido al análisis de glifosato y AMPA, se seleccionaron 5 muestras según la ubicación de los colmenares, encontrando sólo dos muestras fuera del parámetro máximo (50 ug/kg), establecido por la Unión Europea. Estos resultados son importantes para el productor, al igual que el color y los valores de HMF, ya que condicionan el precio de compra de miel por los acopiadores. En los análisis microbiológicos no se observó crecimiento en los medios de coliformes y Salmonella sp., mientras que, en hongos y levaduras, se encontró crecimiento dentro de los máximos permitidos por el CAA. En conclusión, es importante remarcar la importancia de estos análisis, para el productor, no solo por inocuidad alimentaria sino por una cuestión comercial, que le permitirá poder controlar sus productos previa venta a los acopiadores.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

Queremos agradecer a la Dirección de Vinculación Tecnológica de la UNR, Municipalidad de Casilda y al Grupo de Apicultores de la Sala de Extracción de Miel de Casilda.

Palabras Clave: miel, inocuidad alimentaria, análisis fisicoquímico y microbiológico.



Detección de soja en alimentos comerciales libres de gluten por qPCR y ELISA competitivo

AMBROSI V (1,2,3,4), CELLERINO K (3), DIAZ G (1,2,3), LÓPEZ L (3), POLENTA G (1,2,5), GUIDI S(1,2,4)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos (ITA), Centro de Investigación de Agroindustrias (CIA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), De los reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs. As., Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (ICYTESAS, Unidad Ejecutora de doble dependencia INTA-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET), De los reseros y de las Cabañas s/n, Hurlingham, Bs.As., Argentina.
- (3) Cátedra de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica (FFyB), Universidad de Buenos Aires (UBA), Junín 956, CABA, Argentina.
- (4) Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias (ESIICA), Universidad de Morón (UM), Cabildo 134, Morón, Bs.As., Argentina.
- (5) Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR), Cabildo 134, Hurlingham, Bs.As., Argentina.
ambrosi.vanina@inta.gob.ar

Las alergias alimentarias son un problema creciente a nivel mundial. La ingesta de un alérgeno puede provocar graves problemas de salud en individuos sensibles, y la única manera eficaz de prevenir la alergia es evitar los alimentos que contengan alérgenos. Para ello, es necesario que en los rótulos se disponga de la información relacionada sobre su presencia. El control de alérgenos se ha vuelto cada vez más importante para los fabricantes de alimentos, debido a la demanda de los consumidores de alimentos seguros y las regulaciones vigentes. El Artículo 235 séptimo del Capítulo V del Código Alimentario Argentino (CAA) establece los requisitos que complementan la información obligatoria con la que deben contar los rótulos de los alimentos envasados, con el fin de que las personas sensibles puedan hacer una correcta elección de los productos que van a consumir. En el caso de los individuos alérgicos a la soja, el mayor riesgo reside en la posibilidad de consumir alimentos que contengan el alérgeno por contacto cruzado, lo que puede ocurrir en las distintas etapas del proceso de elaboración y transporte. Las principales metodologías utilizadas para la detección de alérgenos en alimentos son inmunocromatografía, ELISA (sándwich y/o competitivo), qPCR y espectrometría de masa. El objetivo del presente trabajo es evaluar la aptitud de dos métodos de detección desarrollados en el laboratorio, para determinar la presencia de soja en alimentos comerciales libres de gluten. Se analizaron diez muestras: budines (dos); granolas (dos), vainillas (uno), galletitas (cinco), que indican la presencia de soja, ya sea en su lista de ingredientes o mediante frases precautorias, como “puede contener soja”. Como control positivo se analizó harina de soja. Se utilizó un método de ELISA competitivo (EC) para la detección y cuantificación de soja, desarrollado en FFyB, y un método de qPCR para la detección de ADN de soja desarrollado en ITA. En el EC se utilizó un antisuero policlonal de conejo, específico de proteínas de soja, como anticuerpo primario. Para la PCR se utilizaron primers específicos para la amplificación de *cyt b* de *Glycine max* (soja). En las cuatro muestras que declaran soja en su lista de ingredientes, el resultado fue positivo con ambas metodologías utilizadas (>220 ppm de proteína de



soja con EC y ($>0,01$ ppb de ADN de soja con qPCR). Asimismo, ambos métodos permitieron la detección y la cuantificación de soja no declarada en dos de las muestras analizadas (30 y 16 ppm de proteína de soja con EC y $>0,01$ ppb de ADN de soja con qPCR). En cuatro de las muestras analizadas se obtuvieron resultados negativos con ambas metodologías (< 10 ppm de proteína de soja con EC y $<0,001$ ppb de ADN de soja con qPCR). El resultado positivo por PCR, permitió confirmar los resultados obtenidos por EC. Si bien qPCR no detecta proteína alergénica, es una técnica sensible (límite de detección de 1 ng / kg muestra) para confirmar presencia de ADN de soja en las muestras analizadas, y así la potencialidad alergénica. En las muestras con resultados negativos se debe confirmar la ausencia de proteínas de soja utilizando un kit comercial de ELISA de adecuada sensibilidad.

Palabras Clave: alérgenos, inmunocromatografía, real time PCR.



Indicadores de inocuidad en quesos de cabra de elaboración artesanal de Argentina

DEL CASTILLO LL (1), SANCHEZ ALLENDES MV (2), OROSCO SM (2), CHAVEZ MS (2)

- (1) Agencia de Extensión Rural- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Cafayate, Mñor. Pedraza 22, Cafayate, Salta, Argentina.
- (2) Estación Experimental Agropecuaria- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA-INTA) Salta, Ruta Nac. 68 km 172, Cerrillos, Salta, Argentina.
- delcastillo.lourdes@inta.gob.ar

La producción quesera caprina artesanal se ubica principalmente en el NOA y norte de Córdoba (Argentina), mayoritariamente ubicada en dos zonas agroecologías diferentes: Chaco Semiárido (ChS) y Valles Áridos de altura (VAA). Los quesos son elaborados por productores/as de la agricultura familiar y sus sistemas de producción es integral con una estructura de tambo-quesería en el predio familiar. El objetivo de este trabajo fue medir parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de inocuidad de los quesos caprinos artesanales. Se recolectaron 226 muestras de quesos en zonas típicamente productoras de Salta, Jujuy, La Rioja, Tucumán y Santiago del Estero. Los microorganismos indicadores de inocuidad medidos fueron Coliformes totales (CT, UFC/g) y se determinaron los siguientes patógenos: *Salmonella* spp/25g (S), *E. coli*/g (EC), *S. aureus* coagulasa positivo/g (SA), *L. monocytogenes*/25g (LM), tanto en el centro como en la superficie de los quesos con el objeto de identificar contaminación por efecto del proceso o post-procesamiento, respectivamente. Se utilizaron los criterios de inocuidad del Código Alimentario Argentino (CAA) para quesos de alta humedad del tipo Criollo y Minas Frescal, como referencias del presente análisis, por no incluir aun esta normativa el queso caprino artesanal. Los parámetros fisicoquímicos de los quesos fueron: pH (n=207), Humedad (% p/p, n=203), NaCl (% p/p, n=190), Grasa (% en base seca, n=197). El 67% de los quesos fueron de alta humedad (50,31±2,35) y el 26% de humedad media (42,41±2,52) según el CAA (art. 605-2), independientemente de la procedencia. El pH fue 5,77±0,59 y la concentración de NaCl fue 1,41±0,73. El contenido de grasa fue de 45,42±6,77; el 46% de los quesos fueron semigrasos y el 52% grasos, según el CAA (art 695-2). Los resultados de CT (<10-8,3.108), indican que el 52% de los quesos son aceptables, el 14% están en el rango de los marginalmente aceptables. De los 108 quesos en los que se analizaron patógenos, el 31% de los casos no mostró presencia de ningún patógeno evaluado. Adicionalmente, el 100% de los quesos evaluados no mostró presencia de LM en centro ni en superficie. El 69% de quesos restantes con algún patógeno mostró presencia de SA, 6% en centro y 30% en superficie. La mayoría de los quesos (93%) mostró ausencia de S en centro, es decir, 7% de casos positivos, mientras que la contaminación en superficie aumentó al 29%. Con respecto a EC, se detectó en el 26% de los centros analizados y en un 44% de la superficie de los quesos. Los resultados observados muestran que a partir de leche cruda y con elaboración artesanal, es posible obtener quesos que cumplan con las condiciones de inocuidad del CAA. Además, se observa que la mayoría de los quesos no presentan contaminación debida al proceso tecnológico artesanal, sino que sufren una contaminación post-proceso. Sin embargo, al momento estas producciones no cuentan con



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

control y aseguramiento de la inocuidad, por tanto, es imperioso diseñar e implementar sistemas de control de calidad para estos sistemas. Agradecimiento a INTA y CoFeCyT por su soporte económico.

Palabras Clave: calidad, caprinos, tecnología artesanal.



Acompañamiento técnico en sala de extracción de miel comunitaria de Casilda

LOPEZ HIRIART M (1), PEREZ RAYMONDA L (2), GAY M (1), APA M (1), FAINI M (1), SEGHESSO A (1)

- (1) Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Bv. Ovidio Lagos 1000, Casilda, Santa Fe Argentina.
- (2) Escuela Agrotécnica Libertador Gral. San Martín, Universidad Nacional de Rosario, Bv. Ovidio Lagos 1000, Casilda, Santa Fe Argentina.
apiculturaeac@gmail.com

La localidad de Casilda, cuenta con una trayectoria histórica en la producción de miel en Santa Fe, siendo “Capital Nacional del Oro Dulce y Capital Provincial de la Miel”. La ciudad ubicada en el sur provincial, cuenta con una infraestructura para la producción apícola como lo es la Sala de Extracción de Miel, que pertenece al municipio y es gestionada actualmente por un grupo de productores apícolas de la región. Esta sala presta servicios a productores de la zona de influencia y la misma procesa entre 20 y 30 toneladas anuales de miel. La Universidad Nacional de Rosario y la municipalidad de Casilda, en el marco de un proyecto de vinculación tecnológica de la Universidad, aprobado y financiado por la misma, abordó la problemática del control de calidad e inocuidad y la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la extracción de miel, en dicha sala. Para alcanzar la aplicación de las BPM y obtener a través de esta, alimentos seguros e inocuos, aptos para el consumo humano, es fundamental, que las salas de extracción de miel cuenten con condiciones higiénico – sanitarias ajustadas al marco normativo que la regulan. El objetivo de este trabajo, fue evaluar el cumplimiento de la normativa vigente en sala de extracción de miel municipal. Por medio de visitas programadas y entrevistas a la persona encargada de la planta de extracción, se realizaron evaluaciones de lo relevado cotejándolo con la normativa exigible para estos establecimientos como son: el Código Alimentario Argentino, las Buenas Prácticas Apícolas Resolución GMC 080/96 y la Norma IRAM 14120 para la gestión de seguridad de los alimentos. Normas específicas para la miel: Resol. GMC Nº 015/94, Resoluciones de SENASA: Resol.-515-2016, Resol. 81-2015, Resol. 278/2013, Resol. 695/2010, Resol. 371-1998 Y ley provincial nº 13870. Como resultado de las visitas, se obtuvo un diagnóstico inicial de la situación, del establecimiento de procesamiento de miel, en el cual se constató que la infraestructura y sus divisiones en áreas, como también las maquinarias, son acorde y ajustadas a lo exigido a las regulaciones actuales. Así mismo se realizaron las siguientes sugerencias de mejora según la zona: zona de descarga (ampliación del área de descarga de alzas y agregado de desagües y trampas para insectos); zona limpia (agregado de desagües y juntas redondeadas sanitarias en las uniones de las paredes con pisos y techo); zona de depósito (agregado de contenedor y división individualizada de los artículos de desinfección y limpieza, además se debe limitar el acopio únicamente de maquinarias y elementos concernientes a la actividad apícola) y zona de vestuarios (incorporación de lockers para el guardado de las prendas de los operarios antes del ingreso a la zona limpia). Como conclusión, es preciso la continuidad del acompañamiento técnico por el equipo de la universidad en lo que respecta al seguimiento y control de aplicación de las buenas prácticas para el cumplimiento de los registros



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

obligatorios, como establecimiento procesador de alimento, siendo prioritario para la obtención de una miel segura e inocua y de calidad para los consumidores y de este modo cumplimentar los estándares exigidos por los mercados.

Queremos agradecer a la gestión de la municipalidad de Casilda, al equipo de la Dirección de Vinculación Tecnológica de la UNR, al grupo de apicultores de la Sala de Extracción de miel “Saúl Menéndez” de Casilda y la Facultad de Ciencias Veterinarias y Escuela Agrotécnica ambas dependientes de la UNR.

Palabras claves: apicultura, BPM, inocuidad.



High-quality edibles oils: use of spectroscopic techniques in combination with chemometrics as a powerful strategy in the adulteration detection analysis

MUCH D (1), AZCARATE S(2), ALCARAZ M(3)

- (1) Agencia de Investigación Científica (AIC-CONICET), Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
 - (2) Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de la Pampa (INCITAP-CONICET-UNLPam), Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
 - (3) Laboratorio de Desarrollo Analítico y Quimiometría (LADAQ) FBCB-UNL, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
- diego.much@conicet.gov.ar

In the last decade, the consumption of edible seed oils, such as sesame, flax or chia, has been increasing due to their particular nutritional characteristics. Their high demand, high cost, and low regulations make them a target for fraudulent actions, in particular, adulteration with refined oils such as sunflower, corn or soybean. Currently, research in the food safety field is oriented toward the development of strategies that provide fast, non-destructive, low-cost and environmentally friendly solutions. In this aspect, techniques based on spectroscopic measurements seem to be the most attractive alternatives. Likewise, chemometrics has shown synergy with these analytical techniques having a positive impact on the experimental development, mainly, in the reduction of analysis times and the solvent consumption, but, importantly, in the enhancement of the chemical information of the systems under study in comparison to conventional techniques. The aim of this work was to determine the adulteration degree of five high-quality edible oils: sesame, flax, chia, canola and extra virgin olive oils by using different chemometric strategies in order to enhance the discrimination capability of the analytical methodology. Refined oils used as adulterants (sunflower oil, corn oil and soybean oil) were evaluated at low concentration levels (2-15%). For the analysis, three multidimensional spectroscopic techniques (UV-Vis, NIR and excitation-emission matrix (EEM) Fluorescence) were used and the data were then subjected to chemometric analysis. For the quantitation of adulterant oil, partial least squares (PLS) analysis was used to build the predictive models for the data set obtained by each individual technique. Furthermore, to exploit the individual particularities of each instrumental dataset, two data fusion strategies (low- and medium-level) were evaluated. A total of twenty-five models (five for each seed oil) were analyzed. The predictive capacity of each model was evaluated through the analysis of the statistical parameters regression coefficients of the calibration (R^2), percentage error of prediction (REP%) and mean square errors of calibration (RMSEC), cross-validation (RMSECV) and prediction (RMSEP). In general terms, EEM provides more information about the system in a single measurement due to the multidimensional structure of the data. This property allows obtaining more sensitive models profiting from the multidimensional information comprised in the EEM, entailing REP% values (<20%) lower than those obtained by the analysis of individual spectroscopic techniques (<40% and <60% for UV-Vis and NIR, respectively). This observation is in accordance with the results obtained from the analysis of the fused data, where



the combination of the instrumental information leads to an improvement in the model efficiency (REP% <15% and 16% for low- and mid-level, respectively). The results showed that the combination of the spectral information leads to a substantial improvement in the predictive ability of the chemometric models compared to those obtained from individual instrumental signals. Last, the feasibility of spectroscopic techniques combined with chemometrics for authenticity analyzes in quality oils was again demonstrated. Furthermore, the developed approach can be accurately implemented to guarantee the authenticity of edible oils even when low content of adulterant oil is presented.

Keywords: food safety, multi-instrumental data, data fusion, discriminant analysis, linear regression model.



Óxido de etileno en helados: Desarrollo de metodología analítica por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas en tándem

CHANTADA A (1), MASEDA J (1), PIETRONAVE J (1), CABRERA J (1), RUARTE S (1), LOPEZ M (1)

(1) Instituto Nacional de Alimentos, Estados Unidos 25, CABA, Argentina.

ana.chantada@anmat.gob.ar

Residuos de óxido de etileno, un pesticida prohibido en numerosos países por presentar efectos tóxicos para la salud, fueron encontrados en diversos alimentos durante el año 2021 en la Unión Europea. En este marco, se emitieron alertas a través del sistema RASFF (EU Rapid Alert System for Food and Feed) para retirar del mercado europeo dichos productos, entre ellos, helados elaborados con goma garrofín (E410) contaminada. Esta sustancia es un aditivo proveniente de la planta de algarrobo, que es utilizada en helados como emulsionante y estabilizante. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una metodología analítica para la determinación de óxido de etileno (OE) en helados por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas en tándem (GC/MS-MS). Se realizó el análisis dirigido de alimentos elaborados con materias primas presuntamente involucradas en el incidente y, por ello, sospechosos de contaminación con OE. Los Límites Máximos de Residuos (LMR) propuestos por la Unión Europea son de 0,05 mg/kg para productos elaborados y de 0,1 mg/kg para el aditivo. El óxido de etileno es un compuesto volátil que reacciona rápidamente en condiciones ambientales formando 2-cloroetanol (2-CE), un metabolito más estable. La cuantificación de óxido de etileno resulta de la suma de OE y 2-CE, expresado como OE. La determinación por GC/MS-MS de OE se basó en la transformación del analito de interés al metabolito 2-CE. La metodología incluyó la disolución de 2,0 g de muestra en agua bidestilada, ácido sulfúrico (0,05 M) y solución saturada de cloruro de sodio que se llevó a un baño térmico con agitación a 50°C durante 2 horas. Se realizó la extracción utilizando acetonitrilo como diluyente con QuEChERS método original. El clean-up de la muestra se realizó con QuEChERS método universal. Posteriormente, se llevó a sequedad con corriente de nitrógeno y se resuspendió con acetonitrilo para ser analizado por GC/MS-MS. Se prepararon soluciones stock con estándares de OE y 2-CE, con ellas se optimizaron los parámetros del cromatógrafo gaseoso y del detector de masas para obtener una separación adecuada y las transiciones más abundantes de cada compuesto. La metodología desarrollada resultó adecuada para confirmar la presencia o ausencia de óxido de etileno en helados, con un límite de detección de 0,05 mg/kg (expresado como la suma de OE y 2-CE). La totalidad de los lotes de alimentos sospechosos de contaminación con OE, intervenidos por la autoridad sanitaria, fueron liberados luego de confirmar la ausencia del contaminante. El desarrollo analítico permitió implementar una metodología confiable para responder a la gestión del incidente internacional notificado.

Palabras Clave: pesticidas, incidente internacional, alimentos.



Análisis de pesticidas en leches provenientes de producción convencional y agroecológica

BEREILH MV (1), MEDICI S (1,2), ORTIZ MIRANDA GS (1)

- (1) Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 km N° 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones en Producción, Sanidad y Ambiente. (IPROSAM-CCT). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad Nacional de Mar del Plata. gortizmiranda@mdp.edu.ar

El control biológico es una de las prácticas tecnológicas más comunes de la agricultura moderna e implica el uso de una gran variedad de agentes agroquímicos. Los herbicidas, insecticidas y fungicidas constituyen el abanico de mayor demanda en este grupo de sustancias a las que se denominan comúnmente con el nombre de pesticidas. Si no se los utiliza adecuadamente pueden ser altamente tóxicos y sus residuos pueden llegar a zonas alejadas del área de aplicación, de esta manera puede contaminar distintas matrices alimentarias como por ejemplo la leche. El mal uso de pesticidas en la agricultura convencional ha tenido consecuencias negativas en la inocuidad de los alimentos. En contraposición con este modelo, han surgido producciones agroecológicas que plantean sistemas productivos biodiversos, integrales, sustentables y con un fuerte enfoque social, en los que no se utilizan productos de síntesis química y suelen sustituirse gradualmente por otros biológicos. El objetivo del trabajo fue determinar la presencia de pesticidas en leches provenientes de producción convencional y de producción agroecológica. Se muestrearon leches vacunas de raza Holando-Argentino de 4 tambos de producción convencional y 3 tambos de producción agroecológica, de la región mar y sierras de la provincia de Buenos Aires. En todos los casos, fueron tomadas en una etapa de lactancia media (100 a 200 días después del parto) y se realizó un pool de leches tomadas de 4 a 6 vacas por establecimiento. Los analitos fueron extraídos por el método de QuEChERS (Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe), luego fueron separados, identificados y cuantificados por cromatografía líquida con detector Masas Masas (UHPLC-MS/MS). Se analizaron una totalidad de 55 pesticidas de los grupos químicos utilizados con mayor frecuencia en nuestro sistema agropecuario: organofosforados, carbamatos, piretroides, neonicotinoides, triazoles, estrobilurinas, fenilureas, dicarboxiamidas y organofosfatos. Los límites de detección y cuantificación de la presente metodología fueron de 1 µg/L y 5 µg/L, respectivamente. 44 pesticidas no fueron detectados en las muestras analizadas. Del 20% restante, se pudo cuantificar piraclostrobina (7,4 µg/L), difenoconazol (6,7 µg/L), tolclofos metil (6,1 µg/L), clorprofam (6,1 µg/L) y tebuconazol (5,1 µg/L), la totalidad de estos valores correspondieron a dos tambos de producción convencional. El resto de los compuestos no pudieron ser cuantificados porque poseían concentraciones por debajo del límite de cuantificación, sin embargo, cabe destacar que 13 de las 14 detecciones identificadas en las leches se concentran en la producción convencional. Sólo en un tambo de producción agroecológica se detectó clorprofam. La mayor presencia de pesticidas cuantificados y detectados en las producciones convencionales abre debates sobre las prácticas que se llevan a cabo. En función de los resultados obtenidos en una próxima etapa se espera ampliar la cantidad de tambos y muestras para poder identificar una tendencia de estos resultados,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

por otro lado, se debería ampliar el espectro de analitos para identificar la presencia de otros posibles pesticidas en ambos tipos de producciones.

Palabras Clave: lácteos, inocuidad química, UHPLC-MS/MS, producción primaria.



Control de calidad botánico de cuatro especias comercializadas en San Salvador de Jujuy y su rol en la gastronomía andina

QUISPE MA (1), VIGNALE ND(1, 2), LAMBARÉ AD(1,2)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Alberdi 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (2) Grupo de Etnobiología y Micrografía Aplicada (GEMA), Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), UNJu-CONICET, Av. Bolivia 1239, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
micaelaandreaquispe@gmail.com

Se presentan resultados de un estudio que considera dos enfoques metodológicos: micrográfico-etnobotánico como experiencia de interacción, complementación y proyecciones en futuros trabajos. El objetivo de este estudio fue definir la calidad botánica de las especias estudiadas y establecer el rol que cumplen como aditivo en la comida regional. Se adquirieron un total de 17 muestras: (6) de “azafrán” *Crocus sativus* L. (Iridaceae), (5) de “canela”, *Cinnamomum verum* J. Presl (Lauraceae), (3) de “clavo de olor” *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry (Myrtaceae) y (3) de “nuez moscada” *Myristica fragrans* Houtt., (Myristicaceae). Se aplicó el método micrográfico a cada una de las muestras para el control de calidad botánica, comenzando por la observación macroscópica que define la separación de los elementos componentes de cada una. Las técnicas etnobotánicas fueron observación participante, entrevistas semiestructuradas y el empleo de un Muestrario de referencia, que incluye un ejemplo de cada una de las distintas presentaciones de los condimentos en el comercio (órganos enteros o trozados y/o pulverizados). El propósito de su empleo consistió en exponer las muestras o productos al entrevistado para su identificación visual al momento de realizar las entrevistas. Según los resultados obtenidos mediante microscopía aplicada podemos concluir que la única especie que presentó calidad botánica en todas las muestras analizadas fue la “nuez moscada”. Los demás productos como el “azafrán” y “canela” presentaron genuinidad en un número importante de muestras (67%) y (60%) respectivamente, representando el porcentaje restante en ambos casos contaminación. La presencia de material extraño presente en las muestras de “clavo de olor” representados por pedúnculos florales (16 %) y esclereidas resultaron indicativas de disminución de sus cualidades alimenticias. Se consideran las especificaciones establecidas por el Código Alimentario Argentino. Las entrevistas permitieron conocer el condimento más empleado en la cocina, la “canela” (34%), seguida por el “azafrán de la india” o “cúrcuma” (*Curcuma longa* L.) (28%) - especie no abordada en el presente estudio, que se incluye en virtud de compartir su denominación común como “azafrán” - el “clavo de olor” (26%) y la “nuez moscada” (12%). “Azafrán de la India” y “nuez moscada” son los condimentos frecuentemente utilizados en preparaciones saladas de comidas (picante de pollo, salsa blanca y arroz). Asimismo, “clavo de olor” y “canela” constituyen saborizantes de postres y bebidas. Cuando se analizó sobre el uso de estos condimentos en la elaboración de platos típicos de Jujuy, se obtuvo como resultado que “azafrán de la india” o “cúrcuma” es el condimento más empleado en la elaboración de empanadas y picante de pollo y “clavo de olor” y “canela” en la preparación de anchi, un postre típico regional, referencias indicativas que sustentan su incorporación y permanencia en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

la cocina andina.

Palabras Clave: Etnobotánica, Muestrario, Bromatología.



Evaluación in silico de curvas high resolution melting sobre secuencias de ADN mitocondrial para determinar autenticidad de alimentos HALAL

GALLARDO J (1), NEIRA M (2), VÉLEZ P (2)

(1) Unidad Alimentos - (2) Unidad Biología Molecular - Centro de Excelencia en Procesos y Productos Córdoba (CEPROCOR) - Gobierno de Córdoba. Complejo Hospitalario Santa María de Punilla, Argentina.
Jesica.Gallardo@cba.gov.ar
melanie.neira@mi.unc.edu.ar
pablosebastianvelez@gmail.com

Las pruebas de autenticidad de una matriz alimentaria tienen como objetivo demostrar y documentar que un alimento o ingrediente alimentario corresponde con su descripción. Los productos especiales designados como Halal tienen sus propios desafíos de autenticidad. Se entiende por alimentos Halal a aquellos permitidos por la ley islámica, los cuales deben satisfacer los requisitos del Centro Islámico de la República Argentina según los requerimientos descritos en el Codex Alimentarius CAC/GL 24-1997. El desarrollo de técnicas basadas en el ADN demuestra la evolución de la tecnología al servicio de la prevención del fraude alimentario. Se pretende evaluar la factibilidad de discriminar diferentes especies en productos alimenticios, basados en las demandas religiosas Halal, mediante la amplificación específica por PCR (in silico) seguido de curvas de disociación de alta resolución (high resolution melting - HRM) buscando diferencias mayores a 0,5 grados, a los fines de comprobar su legitimidad. Como estrategia analítica se propuso el estudio de cuatro genes del ADN mitocondrial: citocromo b, citocromo oxidasa subunidad 1, ARN ribosomal 12S y 16S. Paralelo se descargaron 68 secuencias de diferentes especies en formato FASTA desde la base de datos NCBI. El análisis se enfocó en aquellas de interés regional, tomando como referencia los datos del Sistema de Información de Biodiversidad Argentina. Finalmente se trabajó con 23 secuencias de genoma parcial (17 vertebrados, 6 invertebrados) realizando alineamientos por ClustalW para definir zonas candidatas y extraer cebadores. De los genes 12S y 16S se eligieron cebadores óptimos con la herramienta web Primer3. El subgrupo de 17 especies (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) amplificó exitosamente las 17 secuencias, usando el paquete DECIPHER de R, con eficiencias calculadas para el gen 12S entre 21,7% - 99,9%, y para el gen 16S entre 7,6% - 93,5%. De los amplicones 12S y 16S obtenidos se realizaron curvas de disociación con la herramienta web Umelt Batch, logrando separar a las 17 especies según su temperatura de disociación en 9 grupos (12S) y 6 grupos (16S), y finalmente 13 grupos combinando ambos genes. Por otro lado, se evaluó un subgrupo de 50 secuencias (genoma mitocondrial completo) presentando una amplificación exitosa en 46 y 47 de ellas (12S y 16S respectivamente), demostrando que las zonas elegidas son conservadas. En un ensayo in vitro las curvas de disociación dependerán de factores como la aparición de SNPs, grado de pureza del ADN extraído, de la complejidad de la muestra, etc. De acuerdo con los resultados de la simulación bioinformática (usando Decipher, Umelt Batch, Primer3 entre otras herramientas) se demuestra que las regiones elegidas de los genes de ARN ribosomal 12S y 16S permitirán discriminar “in vitro” diferentes especies animales usando curvas de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

disociación de alta resolución sobre material genético provenientes de productos alimenticios con certificación Halal.

Palabras claves: HRM, Umelt, PCR, matriz alimentaria, legitimidad.



Evaluación de la absorción y la translocación de fluoxetina desde el ambiente a diferentes partes comestibles de achicoria (*Cichorium intybus*)

ARGÜELLO MORENO AA (1), CASTAÑO V (1), WUNDERLIN DA (1,2), PODIO NS (1,2)

(1) ICYTAC-CONICET-UNC, Bv. Filloy s/n, Córdoba, Córdoba, Argentina.

(2) Depto. de Química Orgánica - Facultad de Ciencias Químicas - UNC, Haya de la Torre esq. Medina Allende s/n, Córdoba, Córdoba, Argentina.

alicia.arguello@mi.unc.edu.ar

daniel.wunderlin@unc.edu.ar

nataliaspodio@unc.edu.ar

En los últimos años, la OMS ha reportado un incremento en los síntomas de depresión y ansiedad en la población mundial, debido en parte, a la pandemia por COVID-19. Esto ha llevado a un mayor consumo de antidepresivos, entre ellos la fluoxetina (FLX). Este fármaco ha sido detectado en aguas residuales tratadas y en aguas superficiales en niveles de $\mu\text{g/L}$, llegando incluso a cultivos regados con agua contaminada, por lo que se espera un aumento considerable del mismo en el ambiente, con efectos en la biota aún desconocidos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la translocación y la bioconcentración de FLX en plantas de achicoria cultivadas en un sistema suelo-planta, con el fin de evaluar los riesgos asociados al consumo de achicoria contaminada. Para este estudio, las plantas se regaron con agua (control) y con 50 mL de distintas soluciones de FLX (0,01; 0,10; 1,0; y 10 mg/L) cada 3 días durante 21 días, para simular el riego con agua contaminada. La FLX en muestras de suelo y tejido vegetal, previamente liofilizados, se extrajo con metanol y acetonitrilo. Posteriormente, los extractos se purificaron con cartuchos SPE, se secaron en corriente de N_2 , se re suspendieron en fase móvil y se filtraron con membranas de 0,22 μm . La cuantificación de FLX se realizó con un UPLC-QqQ (Waters). Para estudiar si la FLX puede ser acumulada en achicoria se calculó el factor de bioconcentración ($\text{FBC} = \text{Craíz o parte aérea } (\mu\text{g/kg}) / \text{Csuelo } (\mu\text{g/kg})$). También se analizó el factor de translocación ($\text{TF} = \text{Cparte aérea } (\mu\text{g/kg}) / \text{Craíz } (\mu\text{g/kg})$) desde la raíz a la parte aérea de achicoria. Los riesgos potenciales asociados con el consumo de este compuesto se evaluaron estimando la ingesta diaria promedio (EDI) en niños y adultos. Los resultados obtenidos en este estudio mostraron un pasaje de FLX del agua de riego al suelo, la raíz y la parte aérea de la achicoria. Se observó un aumento de FLX en todas las muestras de acuerdo a las concentraciones crecientes ensayadas. La mayor concentración se encontró en el suelo tratado con 10 mg/L de FLX (1478 $\mu\text{g/kg}$), mientras que las raíces y partes aéreas mostraron una absorción de FLX en este tratamiento de 600 $\mu\text{g/kg}$ y 188 $\mu\text{g/kg}$, respectivamente. Si bien se observó una mayor concentración de FLX en la raíz con respecto a la parte aérea de la planta, los FBC y FT mostraron que la FLX no se bioacumula en la achicoria y que se transloca poco de las raíces a las partes aéreas. Finalmente, la EDI de achicoria contaminada con FLX mostró que los niños consumirían 0,008 $\mu\text{g/kg/día}$, mientras que los adultos ingerirían 0,003 $\mu\text{g/kg/día}$. Si bien esto dista mucho de la dosis recomendada de FLX para el tratamiento de una enfermedad (330 $\mu\text{g/kg/día}$), la exposición permanente a FLX puede favorecer el aumento de enfermedades relacionadas con el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

consumo excesivo de este medicamento (enfermedades cardiovasculares, reacciones alérgicas, alteraciones endocrinas, entre otros), y la interacción con otros fármacos como antiinflamatorios y aspirinas pueden llegar a producir riesgos de hemorragias e influir en la absorción y metabolización de otras drogas.

Palabras Clave: contaminante emergente, bioacumulación, antidepresivo, vegetal, ingesta diaria estimada.



Residuos y periodo de resguardo de enrofloxacin en huevos de gallina

CORIA N (1), SOBRE CASAS B (1), PRIETO G (1), MESSINA J (1), URZÚA N (2), LÜDERS C (2),
ERRECALDE C (1)

(1) Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nacional 36km 601, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

(2) Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Santo Tomás Sede Puerto Montt, Buena Vecindad 91, Puerto Montt, Los Lagos, Chile.

ncoria@ayv.unrc.edu.ar

bsobrecasas@ayv.unrc.edu.ar

gprieto@ayv.unrc.edu.ar

jmessina@ayv.unrc.edu.ar

nurzua2006@alu.uct.cl

cluders@alu.uct.cl

cerrecalde@ayv.unrc.edu.ar

Enrofloxacin es un antimicrobiano sintético que pertenece al grupo de las fluoroquinolonas, utilizadas exclusivamente en animales domésticos. Este estudio se realizó con el propósito de estudiar la disposición temporal de enrofloxacin y su metabolito ciprofloxacina en los compartimentos comestibles del huevo después de la administración de 9.9 mg/kg en agua de bebida durante 11 días consecutivos en gallinas en postura pico y peso promedio de 1,86 kg en el inicio del ensayo. Las aves se alojaron en jaulas individuales bajo condiciones de luz controlada, a temperatura y humedad relativa ambiente, con agua y alimento balanceado ad libitum. Después de la administración, los huevos se recolectaron diariamente y se separaron inmediatamente en albumina y yema, identificados por ave/día y almacenados a -20°C hasta su análisis. El ensayo preparatorio consistió en la extracción del analito utilizando 200 mg de yema o albúmina, según corresponda a los que se adicionaron 200 mL de ácido tricloroacético de los cuales se recuperaron 100 mL del sobrenadante y al que se agregaron 400 mL de una solución de homogeneización conformada por metanol, agua y ácido perclórico al 70 % en relación 50:50:2 y 20 mL de una solución de difloxacina al 0.25% como estándar interno. La separación y la cuantificación se realizaron por HPLC mediante elución isocrática en fase inversa con detector de fluorescencia establecido a 250 y 490 nm de emisión y excitación, respectivamente, fase móvil compuesta por agua, acetonitrilo y trietilamina ajustada a pH 3. En las muestras problema, se estimaron las concentraciones versus tiempo mediante regresión lineal simple cotejando las áreas de pico obtenidas con las previstas por concentraciones conocidas. Los niveles establecidos de enrofloxacin son más elevados y persistentes en la yema que en la clara, alcanzando los 6 días post aplicación en ambos compartimentos. Las características de disposición observadas son compatibles con las propiedades fisicoquímicas de enrofloxacin y ciprofloxacina con los respectivos compartimentos del huevo y el tiempo requerido para su formación. Los datos obtenidos del agotamiento de la suma de enrofloxacin y su metabolito ciprofloxacina en los compartimentos de huevos se analizó utilizando el software EMEA WT 1.4, conjeturando un LMR de 100 µg/kg, se estimó un tiempo de espera de 5,29 y 6.45 días, para albumina y yema, respectivamente.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

Palabras Clave: clara, yema, disposición, fluoroquinolonas.



Estudio de la relación entre composición fisicoquímica y presencia de *Listeria monocytogenes* en queso blando

Campos S (1), Audero G (1), Costamagna D (1), Zbrun MV (1), Marmo L (2), Costabel L(1)

(1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA-CONICET), Ruta 34 km 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf). Bv. Pres. Julio A. Roca 989, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

campos.sonia@inta.gob.ar

Los productos lácteos, como leche y quesos, son una causa importante de brotes vinculados a *Listeria monocytogenes*. Los quesos blandos sin madurar, debido a su elevada humedad y baja acidez, son un medio de cultivo ideal para el desarrollo de esta bacteria. Sumado a esto, las fallas en la práctica de higiene y el diseño incorrecto de equipos o instalaciones podrían facilitar la presencia y persistencia de *L. monocytogenes* en los alimentos, provocando la permanencia de este patógeno. Sin embargo, ciertas características tanto intrínsecas (composición, pH, Aw) como extrínsecas (temperatura y tiempo de conservación) del queso, pueden limitar el desarrollo de esta bacteria. El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación entre la presencia de *L. monocytogenes* y las características fisicoquímicas de quesos blandos disponibles en diferentes locales comerciales de Rafaela y zona. Para el desarrollo del trabajo se analizaron 86 muestras de queso blando de diferentes marcas. Se realizó la medición de pH por potenciometría, NaCl por método de referencia y composición química utilizando un equipo de medición rápida NIR DA 7250. Además, se determinó el contenido de actividad de agua (Aw), con el equipo Aqua Lab CX-2, a 20°C. En todos los quesos, se realizó simultáneamente la detección de *L. monocytogenes* según norma ISO 11290-1 (2004). Los valores medios obtenidos para los parámetros humedad, grasa, proteína y pH fueron $51,58 \pm 2,70\%$; $32,48 \pm 5,19\%$; $23,18 \pm 2,43\%$ y $5,24 \pm 0,11$ respectivamente. Teniendo en cuenta el valor medio de humedad obtenido, todos los quesos ensayados clasifican como quesos de pasta blanda (contenido de humedad entre 46,0 y 54,9%) según el Código Alimentario Argentino (CAA). El valor promedio de NaCl arrojado en este muestreo fue de $0,70 \pm 0,29\%$. El valor medio de Aw obtenido fue de $0,97 \pm 0,004$. Estos resultados también coinciden con lo esperado para este tipo de quesos. En relación al análisis microbiológico, no se detectó la presencia de *L. monocytogenes* en ninguna de las muestras analizadas. Se concluye que al no detectarse *L. monocytogenes* en ninguno de los quesos analizados, no fue posible establecer una relación entre la presencia de este patógeno y las características fisicoquímicas de los quesos blandos estudiados. Los resultados fueron positivos desde un enfoque de seguridad alimentaria. Teniendo en cuenta este patógeno, se podría inferir una correcta implementación de buenas prácticas de manufactura y una adecuada higiene durante la manipulación y fraccionamiento de los quesos muestreados. Además, este trabajo permitió obtener información útil para caracterizar desde el punto de vista fisicoquímico, los quesos blandos disponibles en diferentes establecimientos de Rafaela y zona.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

Palabras Clave: queso, composición fisicoquímica, microorganismos patógenos.



Evaluación del riesgo de la presencia de hongos toxicogénicos en la industria chacinera

DUCRET FG (1), LATORRE RAPELA MG (2), SELUY L (1), COMELLI R (1), BENZZO MT (1)

- (1) Laboratorio de Ingeniería Ambiental- Facultad de Ingeniería y Cs Hídricas (LIA- FICH) Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.
(2) Cátedra de Microbiología General – Facultad de Bioquímica y Cs. Biológicas – Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.
mtbenzzo@fich.unl.edu.ar

Durante la elaboración de los productos cárnicos crudo-curados fermentados, las etapas de maduración y secado constituyen puntos críticos en lo que refiere a la calidad higiénico-sanitaria de los mismos. La colonización superficial de estos productos, por diferentes cepas fúngicas, les otorgan características organolépticas específicas, protegiéndolos además de luz y el oxígeno e inhibiendo el desarrollo de bacterias indeseables. No obstante, el fuerte componente artesanal y/o las deficiencias inherentes al proceso productivo, permiten la contaminación con especies potencialmente toxicogénicas presentes en el ambiente. El presente trabajo contempló el relevamiento de la microflora fúngica estacional (invierno-verano) presente en los secaderos de dos plantas de chacinados ubicadas en la ciudad de Santa Fe, una de elaboración artesanal y otra automatizada. Un total de 46 aislamientos de hongos filamentosos, provenientes del ambiente, superficies de embutidos e insumos (tripa), fueron caracterizados macroscópicamente y microscópicamente hasta Género. Posteriormente, todos los pertenecientes al género *Penicillium* y *Aspergillus* (15/46) se caracterizaron a nivel de Serie o Especie siguiendo la clave taxonómica de Pitt & Hocking. La capacidad toxicogénica de los hongos caracterizados morfológicamente, reportados en la bibliografía como tales (22/46), se evaluó a través del bioensayo de *Artemia salina*. Para ello se emplearon diluciones (1/10; 1/50; 1/100) de los sobrenadantes (SN) provenientes de los cultivos de los hongos tras 7 días de crecimiento, en las condiciones específicas del bioensayo, por triplicado. Un total de 10 aislamientos presentaron toxicidad leve (DT) y 2 fueron tóxicos (T) mientras que 10 resultaron no tóxicos. Por otra parte, el test no paramétrico de Kruskal y Wallis determinó la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el Control (+; sin extracto fúngico) y las diluciones de los SN, pero no entre éstas últimas. Teniendo en cuenta los tiempos de residencia de los chacinados en los secaderos (4-7 días según el proceso operativo de las empresas involucradas), la naturaleza de la matriz alimentaria (relación proteína/grasa) y de las sustancias toxicogénicas (en lo referente a su migración al interior del embutido) se consideró, para la evaluación del riesgo, la menor dilución de los SN fúngicos. Estos resultados identifican el riesgo químico asociado a la presencia de hongos ambientales toxicogénicos comprometiendo la inocuidad alimentaria. La implementación de medidas de control durante el proceso, tales como el monitoreo ambiental, en especial durante las etapas de maduración y secado, deberían considerarse como parte de la gestión del riesgo identificado.

Palabras Clave: embutidos, toxicidad fúngica, secadero, inocuidad.



Uso de sellos de tiempo en blockchain para la gestión documental en el área de alimentos

ALEJANDRO EG (1), ROUSSERIE H (1), SALIMBENI S (2)

(1) Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Ciencias de la Alimentación, Avda. Monseñor Tavella 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) Universidad del Salvador. Facultad de Ingeniería, Lavalle 1854, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

evangelina.alejandro@uner.edu.ar

La tecnología blockchain (cadena de bloques) es popularmente conocida por ser el soporte de las criptomonedas y usualmente es asociada con ellas. Sus comienzos como tecnología vanguardista tuvieron lugar a finales de 2016. Blockchain es en esencia, una base de datos distribuida que registra bloques de información y los enlaza mediante apuntadores aleatorios para facilitar la recuperación posterior de la información y verificar que no se han modificado una vez creadas. Es un protocolo o combinación de tecnologías que actúan conjuntamente: Red P2P; criptografía y sellado de tiempo o timestamping. Éste último es un mecanismo que cumple con la función de certificar por medio de un número dado de datos electrónicos que un documento no fue modificado luego de su firma. En medio del paradigma de la industria 4.0 y con un mundo hiperconectado resulta imprescindible contar con un sistema integral que garantice la calidad de materias primas, producto alimenticio o ingrediente y seguir su historia en la cadena de suministro hacia adelante (desde la fuente hasta consumidor) o hacia atrás (del consumidor a la fuente) por medio de identificaciones registradas tanto de los productos finales como de los insumos que se comercializan en el mundo. El propósito principal es satisfacer las expectativas y necesidades del cliente final en cualquier lugar que éste se encuentre. En la industria de alimentos es común el uso de distintos documentos que se intercambian de una empresa a otra. Los mismos pueden ser desde cartas de garantía de producto hasta los protocolos de calidad que acompañan las cargas cuando estas son despachadas. Durante la realización del presente trabajo se procedió a sellar en la blockchain de Blockchain Federal Argentina (BFA) con un sello de tiempo 2.0 aquellos documentos que desde el departamento de calidad de la empresa de alimentos participante eran expedidos hacia otras empresas de manera regular. Una vez obtenido un código criptográfico que se asocia con el documento en cuestión (denominado hash) se procedía a colocarlo en el cuerpo del documento e informarlo al cliente para que éste pudiese constatar que el documento en cuestión no había sido alterado posteriormente. La experiencia se realizó desde noviembre de 2021 a abril de 2022 con un total de 243 documentos sellados en la Blockchain. El departamento de calidad realizó un pequeño relevamiento de manera posterior con sus clientes y empresas pares para sondear la opinión acerca de la adopción de esta nueva metodología. De un cuestionario semiestructurado los resultados fueron que al 37% de los consultados este manejo documental le generaba mayor confiabilidad, a un 23% no le agradaba ni le disgustaba y un 40% desconocía la tecnología Blockchain. Como conclusión es posible establecer que el uso del sellado de tiempo o timestamping para el intercambio de documentos es una operación sencilla y al alcance de cualquier empresa. Es notable



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

entre las empresas participantes del relevamiento que el uso de esta tecnología genera confiabilidad, pero es aún desconocida como herramienta dentro del área de calidad para el intercambio documental. y aún presenta muchas posibilidades de exploración en un futuro no muy lejano.

Palabras Clave: documentos, calidad, timestamping.



Gestión de calidad e inocuidad en faena de pollos provenientes de la agricultura familiar

LEGUIZAMÓN CARATE JN (1), FRAU SF (2)

- (1) Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano Sur 1912. Santiago del Estero, Argentina.
- (2) Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano Sur 1912. Santiago del Estero, Argentina.
- leguizamocarate@unse.edu.ar

Las Naciones Unidas a través de la FAO emitieron en el año 2014 el informe: El estado de la agricultura y la alimentación 2014: Innovación en la agricultura familiar; en el cual se evalúan las explotaciones familiares y consideran el rol fundamental que cumplen en lograr disminuir la pobreza, lograr la seguridad alimentaria y sostenibilidad del medio ambiente. Es por ello que el asesoramiento frecuente es un factor importante para implementar innovaciones que favorezcan aumentar el potencial en estos sistemas productivos relegados por los mercados tradicionales. En estos particulares sistemas productivos emerge la avicultura familiar como respuesta al consumidor actual, que en el imaginario colectivo se relaciona la faena artesanal con lo natural, lo sano y de calidad, sin conocer la realidad oculta del pequeño productor. Donde existen carencias de infraestructura, desconocimiento de prácticas higiénicas de la actividad, falta de tecnologías y asesoramiento acorde a la escala productiva y económica, favoreciendo el desinterés por mejorar su capital de trabajo y posicionar mejor su producto en el mercado actual; sin llegar a legitimar su producción a los organismos de control y al consumidor. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y analizar peligros en las etapas de faena de pollos parrilleros en un productor de agricultura familiar, ubicado en Santiago del Estero, Argentina. El relevamiento se realizó por observación directa durante las actividades de faena en el establecimiento de estudio, y se registraron en planillas diseñadas para ese fin. Para evaluar BPM se aplicó Disposición 4956/2019 de ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) para las condiciones edilicias, instalaciones y condiciones de higiene, tanto externas como internas, la higiene del personal y evaluación documental. Posteriormente, a partir de este relevamiento, se realizó el perfil sanitario del productor. La identificación de peligros fue basada en Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC ó HACCP) in situ durante la faena. Los resultados obtenidos indican que el productor cumple un 44% de las exigencias según la normativa vigente. Los incumplimientos fueron en relación a las condiciones de higiene en producción, falta de procedimientos, registros y documentación oficial. Se encontraron puntos críticos en las etapas de lavado, enfriamiento y almacenamiento refrigerado. A partir de los resultados, se evidencia cuán alejado está el proceso de los lineamientos reglamentarios para preservar la inocuidad y calidad del producto. La detección de peligros en pequeños establecimientos, cobra mayor importancia debido a la falta de controles durante el proceso que pueden significar peligros graves a la salud del consumidor. Por lo expuesto, se visibiliza en este tipo de producción familiar la imperiosa necesidad de acompañamiento técnico que ayude a salir del estado



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

invisible/marginal y de esta manera poder diferenciarse en un mercado más competitivo.

Palabras claves: BPM, HACCP, pequeño productor, pollos parrilleros.



Smallanthus sonchifolius “Yacón” la aplicación de controles de calidad botánicos para identificar presencia de no conformidades en productos derivados

ARJONA AJ (1,2), CATAcata A (2) Y GIMENEZ LAS (1,2)

(1) Grupo de Etnobiología y Micrografía Aplicada (GEMA), Instituto de Ecorregiones Andinas – INEcoa, Universidad Nacional de Jujuy – UNJu, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – CONICET

(2) Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), Alberdi 47 (4600) S. S. de Jujuy, Jujuy, Argentina.

adelmajudith@gmail.com

El “Yacón” (*Smallanthus sonchifolius*) es una especie con una historia de cultivo en el noroeste argentino (NOA). En los últimos años se ha incrementado el interés mundial debido a las cualidades nutricionales y medicinales que presenta. En la provincia de Jujuy, principalmente en la localidad de Bárcena y alrededores se produce y se comercializa este cultivo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad botánica de productos de “Yacón” que se comercializan en ferias y mercados de San Salvador de Jujuy y alrededores e identificar posibles adulteraciones. Se propone realizar dos tipos de estudio para analizar el material vegetal 1) al análisis macroscópico o morfológico, donde se examinaron la presentación y determinación de materias extrañas. 2) análisis microscópico, se empleó la técnica de disociado leve (NaOH al 5 %) y reacción histoquímica con Sudán III combinadas. En la primera instancia de investigación se estudiaron 10 muestras de hojas de “Yacón” deshidratadas, trituradas y envasadas en bolsas de polietileno. El análisis macroscópico reveló que los contenidos de las muestras analizadas presenta con 3% contaminantes físicos, siendo un alimento alterado según Capítulo II del Código Alimentario Argentino (Res 205, 7.03.88). El análisis microscópico reveló la presencia de los elementos de valor diagnóstico planteados para el 100% de las muestras analizadas: tricomas glandulares y eglandulares. Los glandulares se presentaban pluricelulares, con pie biseriado de 5-6-celulares (en algunos casos el primer par se halla elongado) y cabeza globosa bicelular. Los pelos tectores eran pluricelulares, uniseriados, clasificándose en flexuosos sin células basales y rígidos cuya base está compuesta por un conjunto de 2-8-células en roseta. Mediante el análisis microscópico se pudo identificar la presencia de la especie en todos los productos. La metodología propuesta contribuye en la identificación de productos vegetales que cumplen o no, en algunos casos, con los requisitos establecidos por la normativa como para los consumidores otorgando la posibilidad a los organismos de control de identificar contaminación, adulteración o falsificación (productos no conformes) de manera rápida y eficaz.

Palabra clave: cultivo andino, identificación, parámetro micrográfico.



La inocuidad en servicios de alimentación pos pandemia

MAGGI ML (1), DEMICHELIS N (1), CARRERE A (1), COMETTO M (1), NOGUES PERALTA M(1), AVALOS SAAVEDRA D (1), ACEVEDO A (1), PAREDES S(1), ALESSIO LAX A (1)

(1) Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR), Álvarez de Arenales 230, Córdoba, Córdoba, Argentina.

marialaura.maggi@cba.gov.ar

En la provincia de Córdoba, la población asistida por programas alimentarios con modalidad deservido en comedores, se aproxima a los 200.000 ciudadanos. Las restricciones sanitarias atravesadas mundialmente en los años 2020 y 2021, impactaron fuertemente en el funcionamiento del engranaje productivo asociado a la provisión y elaboración de alimentos destinados a estos servicios de alimentación, donde la industria vinculada a estos programas debió adaptar y/o reducir su producción, hasta en algunos casos llegar a paralizar su actividad, mientras los comedores permanecieron cerrados. En agosto del 2021, se produjo la reapertura de estos puntos de consumo (más de 120), bajo una nueva y especial normalidad. Ante esta reapertura, desde CEPROCOR, órgano de control de gestión de calidad e inocuidad de estos programas, se propuso estudiar el comportamiento de la inocuidad en uno de los servicios de alimentación provincial, durante el período de agosto a diciembre del 2021. Se planificaron y ejecutaron actividades técnicas referidas a: programas de auditorías en plantas elaboradoras e instalaciones afectadas en el servicio de los alimentos a la población objetivo, y monitoreo microbiológico del producto terminado. Los criterios técnicos utilizados en estas actividades abarcaron los requisitos estipulados por la legislación alimentaria vigente, recomendaciones internacionales y aquellos que resultan propios del programa involucrado. Se cumplió con el 100 % de las auditorías planificadas a las plantas elaboradoras, donde se obtuvo un elevado nivel de inocuidad a lo largo de la producción evaluada en este período, entre 94.5 a 99.8% de cumplimiento. En cuanto al aseguramiento de la inocuidad en los puntos de consumo, si bien en promedio el nivel de cumplimiento se encontró por encima del 92 % respecto a los requisitos evaluados, se obtuvieron resultados entre 89 y 99.8 %, donde se detectó un elevado recambio de personal manipulador y un deficiente mantenimiento de las condiciones edilicias. Analizando los resultados de las muestras de alimentos extraídas en este período, el nivel de conformidad respecto a los microorganismos investigados, se ubicó en un rango entre el 65% y el 100%, siendo el valor inferior registrado en el mes de agosto, cuando inició el servicio de alimentación. Cabe mencionar que, durante el período en estudio, solo se detectaron microorganismos indicadores de higiene, no registrándose la aparición de patógenos.

Tomando los resultados obtenidos en las auditorías realizadas a plantas elaboradoras y a comedores, se observa que en ambos puntos el nivel de inocuidad es elevado, ocupando, el primer lugar la seguridad de los alimentos a lo largo de su producción en planta elaboradora y demostrando mayor inestabilidad la manipulación del servicio en los comedores, etapa que indudablemente ha sido atravesada por la interrupción que tuvo este servicio, evidenciado a través de la elevada desvinculación de personal manipulador, su instrucción incipiente, acompañado del desmejoramiento de las instalaciones en los comedores.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

Palabras
monitoreo.

Claves:

alimentos

seguros,

programas

alimentarios,



Design of a next-generation sequencing method for the authentication of industrialized food using DNA metabarcoding analysis

FORLANI L(1), POSIK DM(1), BRUNO MC(1), ZAPPA ME(1), CASTILLO NS(1), BARBISAN G(1), VILLEGAS CASTAGNASSO EE(1), CRESPI JA(1), BARONI MV(2), WUNDERLIN D(2), PERAL GARCÍA P(1), GIOVAMBATTISTA G(1)

(1) IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando N. Dulout”, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP-CONICET LA PLATA, Buenos Aires, Argentina.

(2) ICYTAC. Instituto de ciencia y Tecnología de alimentos Córdoba. CONICET-UNC, ciudad de Córdoba, Córdoba, Argentina.

guillermogiovambattista@gmail.com

DNA metabarcoding assay is increasingly used for species authentication in industrialized food. This methodological approach, which combines high throughput sequencing strategies with DNA barcoding, allows to sequence millions to billions of DNA reads from hundreds of samples in a single run, making it possible to identify all species of interest in complex foods, including those not declared in the label. The efficiency and outcome of DNA metabarcoding are dependent upon the design and selection of appropriate molecular marker sets, as well as on the accuracy of the reference databases used. This study aimed to evaluate in silico the feasibility of developing a comprehensive method to authenticate the species of origin in food products, based on targeted next-generation sequencing (NGS). We first selected 177 animal and vegetal species used in the food industry in Argentina. Some species indicative of poor manufacturing practice were also incorporated. Cytochrome c oxidase subunit I (COI), mitochondrial cytochrome b (Cytb) and chloroplast RuBisCO large subunit (RbcL) and Megakaryocyte-Associated Tyrosine Kinase (matK) genes were selected as molecular markers. The DNA sequences of these barcoding genes were downloaded from the GenBank database (National Center for Biotechnology Information, NCBI). From these sequences, multiple alignments were constructed for each species. A conserved region from each alignment containing 400 pb was selected. This analysis resulted in a total of 336 target regions. The theoretical specificity of this sequence was checked with nBLAST against the GenBank database. Then, primer pairs for each region were designed using the AgriSeq tools (Thermo Fisher Scientific, USA). Finally, in silico polymerase chain reactions (PCR) were performed to validate the performance of the designed primers, using the nucleotide (nt) database from NCBI and 64 reference genomes. The 336 selected regions showed identities higher than 98% with the targeted taxa. However, primers could be designed for only 319 markers. Considering in silico PCR performance, the markers were classified into four groups: A) markers that had cross amplification with at least another reference genome (N = 25); B) markers that amplified the same genus in the nt database and/or 64 reference genomes (N = 135); C) markers that amplified another genus in the nt database but did not amplify any genus in the list of 177 species (N = 128), and D) markers that amplified another genus in the nt database and some amplified cross genus in the list of selected taxa (N = 31). It is expected that the design of multiple primer sets, and a custom database will assist in the selection of food samples for DNA metabarcoding-based analysis, and consequently



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

support the traceability of commercial foods.

Palabras Clave: metabarcoding sequencing, molecular-marker, databases, species authentication, processed food.



Efecto de la pandemia en sistemas de gestión de inocuidad, aplicados a programas alimentarios

DEMICHELI N (1), MAGGI ML (1), CARRERE A (1), COMETTO M (1), NOGUES PERALTA M(1), AVALOS SAAVEDRA D (1), ACEVEDO A (1), PAREDES S(1), ALESSIO LAX A (1)

(1) Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR), Álvarez de Arenales 230, Córdoba, Córdoba, Argentina.
andrea.alessiolax@cba.gov.ar

Tras 20 años ininterrumpidos, CEPROCOR acompaña a la industria alimentaria de la ciudad de Córdoba y al estado cordobés, como órgano de control de calidad e inocuidad en programas de asistencia destinados a distintos segmentos de la población, donde se producen alimentos para más de 200.000 ciudadanos. Esta relación activa y sostenida entre los actores mencionados, permitió alcanzar y mantener elevados estándares en lo que respecta a la gestión de la inocuidad alimentaria. Las extremas restricciones sanitarias del año 2020, impactaron significativamente en la asistencia alimentaria tal como se encontraba estructurada, debiendo replantear su modalidad de prestación, para poder acompañar a su población objetivo a transitar esta situación pandémica. Recién en agosto del 2021, se retoma la presencialidad de estos programas en sus puntos de consumo habituales (más de 120), condicionados en esta oportunidad por una nueva y especial normalidad.

El presente trabajo pretende mostrar que efectos produjo la pandemia sobre la gestión de la inocuidad, en uno de los programas alimentarios con servicio de los alimentos en comedores de la provincia. Para cumplir con el objetivo planteado, se compararon los resultados obtenidos en el sistema de control de la gestión de inocuidad en el programa, durante el período agosto – noviembre de los años 2019 y 2021. Las herramientas técnicas utilizadas en este control involucraron programas de auditorías en los puntos de producción y servicio de los alimentos, junto al monitoreo analítico de las condiciones microbiológicas de los alimentos producidos. Tras el análisis comparativo de los datos, se observó que en las auditorías realizadas sobre la producción de alimentos se obtuvieron resultados similares para ambos períodos bajo estudio, obteniéndose en todos los casos valores de cumplimiento superiores al 97%. En cuanto al estándar de inocuidad obtenido en los puntos de consumo y los resultados microbiológicos de los alimentos analizados en ambos períodos, se comportaron de manera semejante, mostrando una tendencia positiva de cumplimiento en los resultados del 2021 respecto del 2019. El promedio de conformidad para auditorías en comedores se ubicó en 90,3% para el 2019 y 94,7% en 2021. El 93% de los alimentos analizados en 2019 obtuvieron resultados satisfactorios para los parámetros microbiológicos investigados y para el 2021 este porcentaje fue del 95,5%. En ambos períodos los microorganismos detectados en estas muestras fueron sólo indicadores de higiene. Este análisis demostró que los estándares de inocuidad se mantuvieron a pesar de las situaciones imprevistas atravesadas, confirmando la solidez alcanzada por el sistema de gestión de inocuidad implementado entorno al programa alimentario, priorizando la protección de la salud de la población objetivo, a través de la provisión de alimentos seguros.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

Palabras Claves: alimentos seguros, situación sanitaria, servicios dealimentación.



Perfil mineral de arvejas amarillas y verdes producidas endistintas localidades de Argentina

GIUSTO YM (1), SANDRINELLI R (3), AVENDAÑO MC (1), (1), BADINI RG, BALBO R (2), CUELLO PA(1), HERNÁNDEZ CA (1), INGA CM (1), PRIETO G (4), MARTINEZ MJ (3)

- (1) Unidad de Espectroscopía - Centro de Excelencia en Productos y Procesos Córdoba (CEPROCOR) - MinCyT - Córdoba, Complejo Hospitalario Santa María de Punilla, Córdoba, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (3) Laboratorio de Calidad de Granos. INTA EEA Manfredi, Manfredi, Córdoba, Argentina.
- (4) INTA. AER Arroyo Seco. Santa Fe. Argentina.

ygiusto@ceprocor.uncor.edu

La arveja (*Pisum sativum* L.) es un cultivo invernal amigable con el medio ambiente con una huella de carbono baja que favorece la economía regional. La incorporación de estos granos a la dieta diaria proporciona una fuente rica y variada en proteínas, minerales, compuestos bioactivos y vitaminas, sin embargo, a pesar de estos atributos su consumo es mucho menor a las cantidades recomendadas. Con la finalidad de revalorizar este cultivo y concientizar a la población, el presente trabajo pretende aportar información complementaria de datos nutricionales mediante el análisis del perfil elemental de cuatro variedades de arvejas cultivadas en cinco localidades diferentes de la Argentina: Bordenave – Buenos Aires, INTA Gálvez - Santa Fe, Cerrillos - Salta, Victoria - Entre Ríos y Capilla de los Remedios – Córdoba. Las variedades bajo estudio son: Facón y Viper, de color verde y Yams y Meadow, color amarillo. Se adaptó una metodología para el tratamiento de las muestras por digestión húmeda asistido por microondas. El análisis se realizó mediante espectrometría de masas con fuente de plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS) y espectroscopía de absorción atómica con atomización en llama (FAAS). Los resultados promedio obtenidos para macronutrientes Ca, Mg, P y K fueron: 1071, 1465, 5067 y 1259 en mg/kg de masa seca respectivamente, mientras que para micronutrientes se destacaron el Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, Mo y Se con valores promedio de 56, 8,38, 12, 0,2, 3 y 0,1 mg/kg. Para los elementos considerados potencialmente tóxicos tales como As, Cd, Hg y Pb los resultados fueron no detectables o cuantificables en niveles muy bajos, lo que demuestra la inocuidad de los granos para las zonas relevadas y cumplimiento del Código Alimentario Argentino y regulaciones internacionales. Las muestras analizadas presentaron diferencias en su perfil mineral, principalmente atribuidas al ambiente. Las arvejas que fueron cultivadas en la localidad de Córdoba reflejaron mayores concentraciones de Co y Se y en menor proporción elementos traza del grupo de los lantánidos como Nd. En Santa Fe las arvejas presentaron mayores niveles de Cr, Fe, Ni, Cu, Zn y Rb. Mientras que en las de Entre Ríos se destacó un mayor nivel para Er y en las de Buenos Aires se encontró un valor menor para Co. Estas observaciones están asociadas a las características geográficas y climáticas que influyen en la composición química del suelo que pueden incidir directamente en el perfil elemental del grano cultivado. Los resultados muestran desde el punto de vista de los minerales presentes, la excelente calidad de los granos de arveja producidos en Argentina.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Inocuidad y Trazabilidad

Agradecimientos: A CEPROCOR - MinCyT por el financiamiento.

Palabras Clave: arvejas, perfil elemental, espectroscopía atómica.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE INGREDIENTES Y ADITIVOS



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**





Comparación de los métodos Monier-Williams y Ripper para determinar sulfitos en confituras en planta elaboradora

MALDONADO F (1), MARQUI J (1), BARRIENTOS V (1), SPAHN G (1), REARTES N (1)

(1) CEPROCOR, Complejo Hospitalario, Pabellón José Penna, Santa María de Punilla, Córdoba, Argentina.

fabiana.maldonado@cba.gov.ar

El uso de compuestos de azufre en alimentos es ampliamente empleado para el control de fermentación, como inhibidor del crecimiento de ciertos microorganismos, y como agente reductor. Su interés radica en que el agregado de dióxido de azufre en alimentos debe ser declarado, debido a que su presencia puede causar reacciones alérgicas en personas predispuestas, por esto es considerado un alérgeno alimentario. El método Monier-Williams Optimizado (Método AOAC 990.28, método Oficial USDA) se basa en la acidificación de la muestra, la consiguiente destilación del dióxido de azufre mediante corriente de nitrógeno, el que se recoge en una solución de peróxido de hidrógeno, donde se oxida a ácido sulfúrico. Finalmente, este ácido se titula con hidróxido de sodio. El método tiene baja productividad y requiere cuidados especiales en la trampa de dióxido de azufre. El método Ripper (Método Internacional OIV-MA-AS323-04B) consiste en la valoración directa del dióxido de azufre por yodometría, utilizando almidón como indicador del punto equivalente de titulación; es utilizado en la determinación de dióxido de azufre total en vinos, donde presenta algunos inconvenientes. Así, por ejemplo, la cuantificación en vinos tintos tiene como dificultades distinguir el cambio del indicador y la presencia de polifenoles interferentes con capacidad reductora. Sin embargo, al ser un método rápido y simple, es elegido por la industria para el control en planta de productos derivados de las frutas, como ser vinos, dulces, mermeladas y confituras. Los límites de concentración de dióxido de azufre están regulados en el Código Alimentario Argentino, sin embargo, en su metodología oficial no se menciona un método para la determinación de anhídrido sulfuroso total. Ante la necesidad de la industria de utilizar metodologías analíticas simples y con buena productividad es que se propuso comparar los resultados obtenidos por el método de Ripper contra los que se obtienen por el de Monier-Williams en confituras. Se elaboraron muestras de 500 gramos de dulce de membrillo con diferentes agregados de dióxido de azufre. En la comparación se ensayaron las muestras por triplicado. Se realizaron mediciones por ambas metodologías analíticas. La comparación de resultados se realizó por regresión lineal con el método de los cuadrados mínimos ordinarios ($y=a+bx$), tomando los valores de Ripper obtenidos, y los obtenidos por Monier-Williams en el laboratorio. Se obtuvo una ordenada al origen $a= - 38,10$ ppm y una pendiente $b= 2,08$. Por otra parte, se realizaron determinaciones por el Método de Monier-Williams por 70 días para estimar la estabilidad de los niveles de dióxido de azufre en dulce de membrillo. La variación en 70 días fue de $\pm 1,5$ ppm. Finalmente se obtuvo una curva preliminar, observándose errores tanto sistemáticos como proporcionales, lo cual hizo que la curva sea distinta de la ideal; obteniéndose una ordenada al origen negativa, debido a que los valores arrojados por el método de Ripper son superiores a los obtenidos por el método de Monier-



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Williams, y observándose diferencias mayores entre ambos a medida que aumentaba la concentración del analito en la muestra.

Palabras clave: dióxido de azufre, anhídrido sulfuroso, alergias alimentarias, dulces, aditivos.



Efecto de la adición de polvo de *Durvillaea antarctica* (cochayuyo mapuche) en el color y pH de la hamburguesa tradicional

QUIÑONES J (1), DÍAZ R (1), SEPÚLVEDA G (2), SEPÚLVEDA N (1)

1. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera, Avenida Francisco Salazar #01145, Temuco, Chile.
2. Programa de Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente de la Universidad de La Frontera, Avenida Francisco Salazar #01145, Temuco, Chile.

john.quinones@ufrontera.cl

La hamburguesa es uno de los productos cárnicos más consumidos a nivel mundial. Sin embargo, en la cultura popular son sinónimo de una alimentación poco saludable. No obstante, su conformación sencilla en base a carne de vacuno, grasa de cerdo, agua y aliños, le permiten incorporar otros elementos que pueden mejorar su valor nutricional. El color y el pH son dos características que afectan de forma significativa el aspecto y la vida útil de este producto y numerosos aditivos se han probado con el objetivo de mejorarlos. Algunos estudios señalan que la harina de algas marinas podría ser un aditivo importante que aporte sustancias nutritivas como lípidos, sales minerales, carotenoides, entre otros y mejorar la calidad y vida útil de las hamburguesas. En el hemisferio sur habita *Durvillaea antarctica*, una macroalga parda que es recolectada por la etnia mapuche y contiene numerosos nutrientes y compuestos bioactivos muy valorados recientemente. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la adición de diferentes concentraciones de harina de *Durvillaea antarctica* sobre el color y el pH de la hamburguesa tradicional. Se prepararon 30 hamburguesas tradicionales de 100 g cada una, que contenían carne de vacuno (70 %), grasa de cerdo (10 %), sal (1,5 %), pimienta (0,25 %), cebolla (0,25 %), pimentón dulce (0,25 %) y agua (20 %). Esta masa se separó en 5 grupos. El primero se consideró como control y en los otros 4 se incluyeron 0,5; 1; 1,5 y 3 % de harina de *Durvillaea antarctica* (D.A.). Luego, se determinó el pH y se midió el color en 5 partes de cada medallón crudo con un colorímetro. Los datos fueron tabulados y ordenados y se llevó a cabo una prueba de ANOVA con una comparación múltiple de Tukey para determinar el efecto de la harina sobre el pH y color de las hamburguesas y se consideró un $p < 0,05$ como significativo. En general, la inclusión de harina de *Durvillaea antarctica* vuelve el pH más alcalino ($\text{pH}: 5,60 \pm 0,037$) respecto a las hamburguesas control ($\text{pH}: 5,56 \pm 0,007$) ($p < 0,05$), lo que puede tener relación con efectos limitantes en la oxidación del producto o el efecto de sales minerales muy abundantes en el alga, lo que puede reducir la acidez de la mezcla. Por otro lado, el color también se vio modificado por la inclusión del alga, observándose que la rojocidad (a), el croma (c) o intensidad de los colores y el ángulo de Hue o tono (h), aumentaron significativamente ($p < 0,05$) en las hamburguesas que tenían harina de D.A. Esta condición, puede estar relacionada a los pigmentos que presenta el alga y las reacciones químicas que podrían llevarse a cabo producto de los componentes de este aditivo. En conclusión, la adición de harina de *Durvillaea antarctica*, reduce la acidez e intensifica el color de la hamburguesa tradicional, lo que podría favorecer el incremento de la vida útil y potenciar los atributos de los productos cárnicos como la hamburguesa mediante la adición de ingredientes naturales y autóctonos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: productos cárnicos, algas marinas, calidad de la carne.



Caracterización física de geles blandos a base de proteína de quinua y alginato

VECCHI MA (1), LINGIARDI N (1), BOERIS V (1)

(1) UNR – CONICET. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Área Físicoquímica. Rosario, Santa Fe, Argentina.

angeless.vecchi@gmail.com

Las proteínas de quinua (PQ) se destacan por un excelente balance de aminoácidos indispensables y por sus propiedades funcionales. El alginato (Alg) es un polisacárido naturalmente presente en las algas pardas marinas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las propiedades físicas de geles blandos a base de PQ y Alg. Las PQ fueron extraídas a partir de harina de quinua comercial y desnaturalizadas por calor a 100°C durante 10 min antes de su incorporación a los sistemas. Se fijó la concentración de PQ en un 3% y se prepararon sistemas acuosos PQ-Alg variando la concentración del Alg entre 0% y 0,5%. Estas dispersiones fueron acidificadas con 3% de glucono- δ -lactona para inducir la gelificación. Tras su incubación a 18°C durante 24 h, se tomaron fotografías en condiciones uniformes para determinar los parámetros de color (L^* : luminosidad; a^* : rojo/verde; b^* : amarillo/azul) y los índices de amarillez y blancura (IA e IB) por análisis digital de imágenes con el programa *ImageJ*. Luego fueron sometidos a un ensayo de penetración hasta un 25% de su altura utilizando un texturómetro y se obtuvieron curvas F vs. distancia. Para la determinación de la capacidad de retención de agua (CRA), los sistemas PQ-Alg se centrifugaron a 500 rpm durante 5 min, para luego pesar el líquido expelido. Todos los sistemas presentaron una elevada luminosidad ($L^* = 70 - 80$) y valores negativos de a^* , indicando una ligera tendencia hacia el verde. El parámetro b^* se encontró alrededor de 30 indicando una mayor tendencia hacia el color amarillo. El índice IB resultó negativo para todas las condiciones y para el IA se obtuvieron valores entre 50 - 60. La presencia del Alg afectó significativamente la CRA (%) ($p < 0,001$) que resultó 100 sin Alg y disminuyó progresivamente hasta $35,9 \pm 0,7$ con 0,4% de Alg. Los perfiles de penetración de los geles conteniendo 0,1% o 0,2% de Alg presentaron una zona de deformación lineal hasta alcanzar un punto de fractura, indicando mayor estructuración en comparación con los perfiles para los geles con 0%; 0,3% y 0,4% de Alg que no presentaron zona lineal ni punto de fractura. Los geles con 0,1% de Alg fueron los más firmes ya que presentaron la mayor pendiente en la zona lineal (0,46 N/mm). El porcentaje de trabajo recuperado, relacionado con la elasticidad, fue significativamente mayor para los sistemas PQ-Alg (26 - 39%) comparados con PQ (18%) sugiriendo que el Alg mejoraría el comportamiento elástico. Se considera que los sistemas formulados a base de PQ y Alg podrían emplearse como base para el desarrollo de alimentos con textura semisólida.

Palabras Clave: Proteínas vegetales – Polisacáridos ionizables – Gelificación ácida – Coloides alimentarios



Validación de metodología cromatográfica para análisis de residuos de plaguicidas organoclorados y PCB's en agua de pozo

VAJDA JE (1), RACO FF (1), RODRÍGUEZ MA (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

jvajda@inti.gov.ar

fraco@inti.gov.ar

ma1rodriguez@inti.gov.ar

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP's) son sustancias químicas orgánicas tóxicas, estables, persistentes, y de alta movilidad en el ambiente. Debido a su naturaleza liposoluble se acumulan en el tejido graso de los organismos vivos, pudiendo manifestarse los fenómenos de bioacumulación y biomagnificación representando, a través de la cadena alimentaria, un riesgo para la salud de la población. Dentro de este grupo de compuestos se encuentran los plaguicidas organoclorados, prohibidos a nivel mundial pero utilizados históricamente para el control de plagas, y los bifenilos policlorados (PCB's), utilizados en la industria principalmente en transformadores eléctricos. En este marco, el Laboratorio de Cromatografía del Departamento Red de Laboratorios Lácteos participó en el Proyecto RLA5069 "Mejora de la gestión de la contaminación de los contaminantes orgánicos persistentes para reducir el impacto en las personas y el medio ambiente" el cual se desarrolló dentro del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) entre Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). El objetivo fue estudiar el grado y modos de exposición de diferentes poblaciones de América latina a los COP's; establecer una correlación con la presencia en leche materna, agua potable y alimentos; e identificar grupos de riesgo y áreas contaminadas para ayudar al establecimiento de políticas de mitigación. Con este fin, se llevó a cabo la validación de metodologías analíticas para el análisis de estos compuestos en agua de pozo, suelo y leche materna. Se analizaron muestras de estas matrices con el objetivo de realizar un estudio de análisis de riesgo en infantes por exposición a algunos de estos compuestos. Para el estudio de validación, se tomaron como referencia las guías SANTE/11813/2017 y Eurachem; el método de preparación de muestras se basa en el AOAC Official Method 990.06: 10.2.03, consiste en una extracción con cloruro de metileno y solución saturada de cloruro de sodio seguido de una concentración de los extractos, llevando a volumen con isoctano y realizando la cuantificación por Cromatografía gaseosa utilizando una curva de calibración externa con estándar interno. Se utilizó un equipo Agilent Technologies 7890A con detector μ ECD en modo de inyección splitless a 250°C, con gradiente de temperatura en el horno, y el detector a 320°C. En el estudio de validación se evaluaron como parámetros de desempeño del método la selectividad, linealidad, límite de detección (LOD), límite de cuantificación (LOQ), veracidad, repetibilidad y cálculo de incertidumbre. Como resultado se obtuvo que para todos los analitos estudiados se cumplió con el criterio de selectividad establecido, se obtuvo un R^2 entre 0.997-0.999, un LOD de 0.025 ng/ml y un LOQ de 0.05 ng/ml; el 92% de los analitos presentaron un porcentaje de recuperación entre 80-114% y un RSD entre 5-13%; mientras que la incertidumbre relativa fue entre 14-50% para el 88% de los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

compuestos. En base a estos resultados se concluye que se logró validar una metodología analítica simple, accesible para los laboratorios de la región, y de gran importancia dentro del proyecto RLA5069.

Palabras clave: pesticidas, contaminantes, alimentos, riesgo.



Estrategias de obtención de aditivos parabióticos y posbióticos de *Saccharomyces cerevisiae* RC016 y su relación con la adsorción/degradación de aflatoxina B₁.

POLONI V.¹, ALONSO V.¹, ROSALES L.¹, DETARSIO E.², CRISTOFOLINI A.¹, RUBIOLO L.¹, PERALTA D.², CORTI M.¹, LORENZETTI F.², MERKIS C.¹, CAVAGLIERI L.¹

(1) Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36 km 601, Río Cuarto, Argentina.

(2) NOVA SA, Cañada de Gómez, Santa Fe.

valonso@exa.unrc.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue aplicar estrategias de ruptura celular de *S. cerevisiae* RC016 para obtener parabióticos/posbióticos y determinar su relación con la adsorción/degradación de aflatoxina B₁ (AFB₁). La biomasa producida a partir de un cultivo *overnight* en caldo extracto de levadura-peptona-glucosa y centrifugada obteniéndose una crema de 15% humedad. Este material se sometió a distintos tratamientos (T) de ruptura celular y posteriormente se obtuvo un pellet a 5000 rpm por 15 min: T1 (Control - levadura sin tratamiento), T2 (Homogeneización a 1000 Bar), T3 (homogeneización a 600 Bar 3 pasadas), T4 (Homogeneización a 600 Bar 6 pasadas), T5 (autólisis), T6 (lisis enzimática), T7 (lisis enzimática y lavado con agua destilada), T8 (autólisis + lisis enzimática), T9 (autólisis + lisis enzimática + lavado con agua destilada). El material de cada T fue fijado con glutaraldehído y observado a través de Microscopía Óptica de Alta Resolución. Se contaron 10 campos por muestra y en cada uno 100 estructuras biológicas, discriminando células de pared celular libre. Las células fueron clasificadas en células sanas (estructura entera y pared celular) y células rotas (sin pared, sin contenido celular, con contenido denso, con vacuolas en su interior, con cambios en su morfología, estrelladas, hinchadas, etc). T1: control sin ruptura; T2: células rotas, algunas con vacuolas, T3: células rotas, con vacuolas en su interior, las células conservan su morfología característica, hay algunas vacías, T4: células rotas, muy coloreadas, con contenido muy denso, T5: células rotas con mucho contenido celular denso, muchas con forma de medialuna; T6: células rotas, la mayoría con contenido denso, T7: células rotas similares a la muestra 6, T8: células rotas, la mayoría plasmolizadas, con forma estrelladas, con picos, poco contenido celular, T9: células rotas, sin contenido celular, la mayoría vacías, algunas hinchadas, otras plasmolizadas. Paralelamente, se determinó el % de adsorción de AFB₁ de las cremas y el % de degradación de los sobrenadantes libres de células. El menor % de adsorción fue obtenido en el control o células sometidas a presión. La autólisis y la lisis enzimática produjeron los mayores % de adsorción. El mismo comportamiento se observó tanto a 20 ppb como a 50 ppb AFB₁. Por otro lado, las células que no recibieron ningún T de ruptura fueron las que presentaron el mayor % de degradación de AFB₁. En conclusión, *S. cerevisiae* RC016 produce posbióticos y parabióticos con potencialidad para utilizarse como aditivos capaces de reducir toxinas alimentarias por los mecanismos de adsorción y degradación.

Palabras Clave: *S. cerevisiae* RC016, posbióticos, parabióticos, adsorción/degradación, aflatoxina B₁



Influencia de la formulación sobre la estabilidad física de emulsiones aceite de canola en agua que modelan aderezos para ensalada

ZALAZAR AL (1,2), CAMPOS CA (1,2), GARCIA MC (3), ALFARO MC (3).

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET - Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.

(3) Facultad de Química. Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Sevilla, España.
aldizalazar@hotmail.com

La incorporación de distintos aditivos e ingredientes en las formulaciones de emulsiones alimentarias es clave para su desarrollo y estabilidad. Optimizar las concentraciones necesarias para lograr la mayor estabilidad en el tiempo ayuda a aumentar su vida útil. El presente trabajo evaluó el efecto de la concentración de goma guar (GG), de aceite de canola virgen (AC), y del equilibrio hidrófilo/lipófilo (HLB) mediante la incorporación de distintas combinaciones de Tween 80 y Span 20 sobre la estabilidad física de emulsiones aceite en agua, que modelan aderezos para ensalada, con el fin de obtener la formulación más estable. Para ello, se realizó un diseño central compuesto, siendo las variables independientes: GG (0,5-1,2% m/m), AC (15-30% m/m) y HLB (11-15), a 5 niveles (-1.68, -1, 0, +1 y +1.68) y el punto central (0,0) por triplicado. Se utilizaron como variables dependientes los diámetros de Sauter ($D_{3,2}$), de Broucker ($D_{4,3}$) y la viscosidad a las 24 h de su preparación y el índice de estabilidad de Turbiscan (TSI) al cabo de 7 días de almacenamiento a 4°C. Las fases continuas se prepararon en agua destilada agregando 1000 ppm de sorbato de potasio y dispersando la GG bajo agitación durante 1 h a 50°C para su hidratación. Luego de 24 h se ajustó el pH a 4,00 con una solución de ácido cítrico (30% m/m) y se adicionaron los tensioactivos. Las emulsiones se elaboraron empleando un sistema rotor-estátor Silverson L5M. Se evaluó la estabilidad física de las emulsiones mediante la técnica de "multiple light scattering", usando un Turbiscan LabExpert y por difracción láser con un Mastersizer 2000 (Malvern). Las curvas de flujo se determinaron en un reómetro de esfuerzo controlado Mars (Haake) con una geometría de placas paralelas de superficie rugosa. Todos los cálculos estadísticos se determinaron con un nivel de significación de $p = 0,05$. Se observó que la mayor reducción del $D_{3,2}$ y $D_{4,3}$ se logró en los sistemas conteniendo la mayor concentración de GG y de AC y el menor valor de HLB. Además, estas emulsiones presentaron los valores más altos de viscosidad. A tamaños de gota más pequeños, la relación número de gotas por unidad de volumen es alta por lo que las gotas tienen menor movilidad y ofrecen una mayor resistencia al flujo, lo que justifica la mayor viscosidad. Con respecto al TSI, se obtuvo una interacción significativa negativa entre el HLB y el AC, por lo que aumentar el HLB y disminuir el AC favorecerían la estabilidad de la emulsión. Teniendo en cuenta los valores de ambos diámetros y el de la viscosidad, se puede concluir que la mayor estabilidad se logra empleando 1,2% m/m GG, 11 de HLB y 30% m/m de AC. Por lo tanto, este estudio proporciona información sobre las propiedades y estabilidad física de emulsiones formuladas con aceite de canola que pueden ser utilizadas para el desarrollo de nuevos aderezos saludables.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: goma guar, HLB, tamaño de gota, viscosidad.



Estudio de parámetros de extracción para la obtención de bioactivos con capacidad antioxidante de cáscara de nuez pecan

CARDONA JIMENEZ ME (1), AGUDELO-LAVERDE LM (2), SANTAGAPITA PR (1)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Orgánica & CONICET-Universidad de Buenos Aires. Centro de Investigación en Hidratos de Carbono (CIHIDECAR). Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad del Quindío, Carrera 15 con calle 12 norte, Armenia, Quindío, Colombia.

Imagudelo@uniquindio.edu.co

La industria alimentaria en Argentina genera enormes cantidades de productos alimenticios y subproductos de deshecho denominados residuos, que suelen ser desaprovechados pese al uso potencial que se podría generar con su transformación. Particularmente, se estima que se producen más de 2000 toneladas anuales de nueces de pecan [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K.Koch] y según datos del Clúster del Pecán (Entre Ríos, Buenos Aires, Santa Fe, NOA, y Córdoba), la tasa de crecimiento en el país para esta producción es de 800 hectáreas por año. Sin embargo, la producción genera entre 40-50% de residuos solamente en el pelado de la nuez correspondiente a la cáscara. Esta contiene compuestos fenólicos con alto potencial bioactivo que pueden ser incorporados en matrices para su consumo y generar así efectos benéficos para la salud, debido a su alta actividad antioxidante capaz de neutralizar radicales libres, eliminar y/o atrapar potenciales electrófilos o metales tóxicos. El objetivo principal de este trabajo fue realizar un estudio del efecto de distintos parámetros y condiciones de extracción de bioactivos determinando el contenido de compuestos fenólicos y su capacidad antioxidante, evaluados por Folin-Ciocalteu, ABTS⁺ y FRAP. Se trabajó con cáscara de nuez pecan donada por una empresa de San Pedro (Buenos Aires), conformada por una mezcla de las variedades Stuart, Desirable, Pawnee Oconee, Shoshoni y con dos tipos de residuos de distinto grosor (grosso y fino). Los parámetros analizados fueron: materia prima, molienda pre-extracción (mayor a 250 μm), método (agitación y maceración), solvente (agua y etanol-agua 1:1), relación solvente-muestra (5:1 y 10:1), temperatura de extracción (ambiente y 45 °C) y oscuridad a través de un diseño experimental Plackett–Burman. También se evaluó el uso de ultrasonido (US), pero por fuera del diseño. La materia prima fina mostró un menor contenido de compuestos fenólicos, pero con mayor capacidad antioxidante (tanto por ABTS⁺ como por FRAP), lo que puede deberse al tipo de compuestos que se están extrayendo (que se analizarán más adelante por HPLC-MS). Por otro lado, la temperatura resultó ser crítica para las dos materias primas, mientras que la molienda tiene un rol preponderante para la materia prima gruesa que para la fina. El uso de etanol-agua mostró efectos significativos en la capacidad antioxidante determinada por ABTS; sin embargo, el efecto fue pequeño y no se sostiene ni en la concentración de compuestos fenólicos ni en FRAP; por lo tanto, se selecciona agua como solvente de extracción. La oscuridad no fue un parámetro relevante y se descartará, así como la relación solvente:muestra, seleccionando la más baja. El análisis mostró además interacciones entre los parámetros. Por ejemplo, la maceración con temperatura resultó en extracciones con elevada concentración de compuestos fenólicos y de capacidad antioxidante. Por último, el US mejoró la extracción de compuestos fenólicos que demostraron tener elevada capacidad antioxidante por



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

ABTS⁺; aunque mostraron un marcado descenso por FRAP. El diseño experimental permitió discriminar entre los parámetros de mayor y menor influencia, optimizando la extracción y facilitando la transferencia del proceso a la Industria.

Palabras Clave: aprovechamiento; cáscaras; antioxidantes; diseño de experimentos (DOE).



Validación de dos metodologías analíticas para el monitoreo de ocratoxina A y aflatoxinas B y G en quinoa y derivados

MUZZIO B (1), SANZ A (1), MASEDA J (1), PIETRONAVE J (1), CABRERA J (1), RUARTE S (1), LOPEZ M (1)

(1) Instituto Nacional de Alimentos, Estados Unidos 25, CABA, Argentina.

bianca.muzzio@anmat.gob.ar

Según la FAO, la quinoa es un alimento excepcional por su alto valor nutricional y por su adaptación a condiciones climáticas extremas, múltiples tipos de suelos y altitudes. Debido al cambio de los hábitos alimenticios, se promovió el incremento de su producción, siendo relevante el estudio de contaminantes en quinoa. El objetivo del presente trabajo fue validar dos metodologías analíticas para la determinación de micotoxinas en quinoa, para, luego efectuar un monitoreo en productos nacionales. Se realizó una ampliación de dos métodos previamente desarrollados y validados por el Laboratorio Nacional de Referencia del INAL para la detección de aflatoxinas B y G y ocratoxina A (OTA) en otras matrices alimentarias. Los procedimientos consistieron en la extracción de las micotoxinas de las muestras y posterior purificación mediante columnas de inmunoafinidad. A continuación, se realizó la elución de las toxinas para su análisis instrumental. El último paso fue la separación y detección por cromatografía líquida de alta resolución con detector de fluorescencia, donde se cuantificaron los analitos mediante comparación contra estándares. Se utilizó una solución mix de aflatoxinas para realizar una curva de calibración de seis niveles, entre 0,337 y 5,4 µg/kg para aflatoxinas B1 y G1 y entre 0,084 y 1,35 µg/kg para aflatoxinas B2 y G2. Por otro lado, se realizó curva de calibración para OTA entre 0,312 y 10 µg/kg. Se obtuvo una adecuada selectividad para ambos métodos, junto con recuperaciones aceptables (70-120%) de los analitos de interés; en repetibilidad y precisión intermedia se obtuvieron coeficientes de variación (CV) menores que 1/2 y 2/3 del CV% de Horwitz, respectivamente. Los LD obtenidos fueron: 0,02 µg/kg para aflatoxina B1 y G1; 0,01 µg/kg para aflatoxina B2 y G2 y 0,03 µg/kg para OTA. Mientras que los LC fueron: 0,05 µg/kg para aflatoxina B1 y G1; 0,02 µg/kg para aflatoxina B2; 0,03 µg/kg para aflatoxina G2 y 0,10 µg/kg para OTA. Se analizaron 40 productos, en el 27,5% de las muestras se encontró OTA en concentraciones por debajo del LD hasta 0,303 µg/kg. Además, se identificaron aflatoxinas B y G por debajo de los límites máximos de referencia utilizados en el 12.5% de las muestras. Actualmente, no existe legislación en el país para estos contaminantes en quinoa, por ello, se tomaron como referencia los límites establecidos en el Código Alimentario Argentino para otras matrices. Los métodos analíticos estudiados son adecuados para la determinación de aflatoxinas y OTA en quinoa, ya que el procedimiento de validación demostró que los parámetros evaluados alcanzaron los criterios de aceptación planteados. Se continuará el monitoreo de este tipo de productos para presentar una propuesta de límites específicos en la Comisión Nacional de Alimentos.

Palabras clave: micotoxinas, HPLC-FL, límites máximos



Aprovechamiento de las proteínas del lactosuero para la obtención de ingredientes potencialmente funcionales

EBERHARDT A, MARINO F, MAMMARELLA EJ, MANZO RM, SIHUFE GA

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET), Güemes 3450, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

agustinaeber@intec.unl.edu.ar

La industria quesera genera grandes volúmenes de lactosuero, subproducto que conserva más del 50% de los sólidos presentes en la leche original, entre ellos el 20% de las proteínas. Las proteínas del suero constituyen una fracción interesante debido a que presentan en su estructura fragmentos específicos que al ser liberados pueden ejercer actividades biológicas beneficiosas para la salud. La hidrólisis enzimática es la principal estrategia empleada en la obtención de estas fracciones o péptidos bioactivos, y las propiedades de los mismos dependen del tipo de proteasa utilizada y de las condiciones de procesamiento. El objetivo del presente trabajo fue obtener hidrolizados enzimáticos de proteínas de suero lácteo (WPH) y evaluar la influencia de las condiciones de hidrólisis en las propiedades de los mismos: grado de hidrólisis (DH), perfil peptídico, índice de hidrofobicidad, actividad antioxidante y actividad antihipertensiva. Se obtuvieron diferentes WPH utilizando las proteasas comerciales Alcalase® (ALC) y Flavourzyme® (FLA), siete concentraciones de sustrato [1, 2, 4, 6, 8, 10 y 12% (p/v) de proteínas] y tres valores de pH (7, 8 y 9). La reacción de hidrólisis inició con el agregado de la enzima sobre la suspensión de concentrado de proteína de suero (WPC80) en agua ultrapura a los respectivos pH y concentraciones, hasta alcanzar una relación enzima/sustrato (E/S) de 2,0% (p/p) y 5,5% (p/p) de proteínas para ALC y FLA, respectivamente. Los parámetros fisicoquímicos de pH, temperatura y velocidad de agitación se mantuvieron constantes durante los 180 min de reacción. El volumen de NaOH añadido se empleó para obtener el grado de hidrólisis por el método pH-stato. La hidrólisis finalizó con la inactivación térmica de la enzima a 80°C por 20 min. Luego, los WPH se enfriaron a temperatura ambiente y se liofilizaron. Para evaluar el efecto de la relación E/S, se fijó la concentración del WPC80 en 8% (p/v), el pH en valores de 9 para ALC y 8 para FLA, empleando las relaciones de 1 y 3% (p/p) para ALC, y de 4 y 7% (p/p) para FLA. El pH de reacción tuvo un efecto significativo en el DH en relación al tipo de proteasa empleada. Los mayores valores de DH se lograron a pH 9 para ALC y a pH 8 para FLA. La concentración inicial de sustrato y la relación E/S influyeron tanto en el DH como en el índice de hidrofobicidad, pero no en las propiedades bioactivas de los WPH. El uso de diferentes proteasas mostró importantes diferencias en las propiedades de los hidrolizados. Así, los WPH generados con ALC presentaron la mayor degradación de las proteínas nativas del suero, el mayor DH, el menor índice de hidrofobicidad, y las mejores propiedades bioactivas. En particular, el empleo de ALC a la relación E/S del 2% (p/p) de proteínas y a pH 9 resultó ser la condición ensayada más adecuada para la obtención de un ingrediente funcional. En este sentido, se continuará con la profundización del estudio y la caracterización de dicho ingrediente.

Palabras Clave: WPC, hidrólisis enzimática, actividad antihipertensiva, actividad antioxidante.



Empleo de estabilizantes en el desarrollo de quesos frescos untables y la importancia de su caracterización reológica

CORTEZ-LATORRE JD (1), BEJARANO B (1), LEURINO L (1), ROZYCKI SD (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos-Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

ju_diecor@hotmail.com

Existe una tendencia creciente en el consumo de quesos frescos untables (QFU), elaborados de forma tradicional (con fermento y cuajo), procesados (con queso como ingrediente), y algunos quesos análogos, es decir, formulados con o sin materias primas de origen lácteo, siendo fundamental la incorporación de hidrocoloides para obtener características reológicas y texturales deseadas. Asimismo, se ha observado en publicaciones científicas que, para la discusión de los resultados de ensayos reológicos, se comparan valores obtenidos con distintas características de ensayo. El presente trabajo tiene dos objetivos: 1) Realizar un relevamiento de QFU del mercado argentino, identificando los ingredientes más usados; 2) Caracterización reológica de un queso análogo unttable marca líder, mediante ensayo rotacional y oscilatorio, con distintas condiciones de ensayo. Para el relevamiento de información, se analizaron 30 variables de 17 QFU comerciales, provenientes de 12 empresas y mediante un Análisis de Componentes Principales (PCA), establecer la relación entre las características de estos. Por otro lado, se caracterizaron las propiedades de flujo y viscoelásticas de un queso análogo marca líder (Reómetro Haake Mars 40, Thermo Scientific), con geometrías de cilindros concéntricos (CC), cono-plato (CP 1°) y plato-plato (PP 35, 1mm de gap). Se realizaron ensayos de rampa ascendente-descendente (0- 200s-1) con distinta aceleración, temperatura y geometría. Asimismo, se realizaron ensayos comparativos de oscilación (barridos de amplitud y frecuencia) con las distintas geometrías y temperaturas de ensayo. A través del software Statgraphics Centurion XV, se realizó el PCA, ANOVA y test de Tukey ($\alpha=0,95$). Como resultado del PCA se obtuvieron 6 componentes que explican el ~70% de la varianza. Se observaron algunos clústeres, que podrían deducir la tecnología usada. Por ejemplo, el uso de sales fundentes (fosfatos) con el agregado de quesos semiduros; o la denominación de light, asociada al uso de gomas; o las formulaciones con leche fluida, con el uso de cuajo y fermentos lácteos. No se observó una relación específica respecto al uso de hidrocoloides con el proceso de obtención de QFU, varía con la formulación del fabricante. Por otro lado, la crema es el ingrediente más usado (70% de las muestras), observándose que el 53% de las formulaciones contienen almidón, seguido de Goma xantan, guar y carragenina (47, 35 y 34%, respectivamente). Respecto a la caracterización reológica, se observaron diferencias estadísticamente significativas (DES) en la viscosidad, cuando varía la aceleración del sensor y el tiempo de ensayo. Asimismo, se observó que una diferencia de 10°C puede disminuir alrededor de 4 veces la viscosidad. Además, al realizar un ensayo rotacional con geometría PP, los valores de viscosidad fueron mayores, seguido de CP y CC. A su vez, mediante ensayo oscilatorio, se observó que existen DES en todos los parámetros reológicos, dependiendo de la geometría del sensor utilizado, siendo los valores con la geometría CP más elevados que con PP. Este trabajo permitió esclarecer la importancia de los ingredientes usados en la formulación de QFU, así como la adecuada elección y difusión de las condiciones analíticas utilizadas,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

para estudiar el comportamiento de flujo y viscoelástico de este tipo de alimentos.

Palabras Clave: Queso untable, caracterización reológica, hidrocoloides, análogos, ensayos oscilatorios.



Emulsiones w/o a partir de oleogeles estructurados con ceras de girasol

REDONDAS CE (2), CARELLI AA (1,2), BAÜMLER ER (1,2)

- (1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Planta Piloto de Ingeniería Química - PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga Km 7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
credondas@plapiqui.edu.ar

En este trabajo se desarrollaron emulsiones w/o, las cuales están compuestas en mayor proporción por un componente graso y un componente acuoso en menor proporción. Como fase grasa se utilizaron oleogeles formulados con aceite de girasol alto oleico (GAO) y aceite de oliva extra virgen (VOO), utilizando como agente estructurante ceras de girasol recuperadas desedimentadas de tanques de almacenamiento de aceite de girasol (CR) o ceras de girasol comerciales (CC). Los oleogeles contenían un 3,5% en peso de ceras. Se incorporó lecitina de soja (0,12% en peso) como agente emulsionante. Como fase acuosa se preparó una solución conteniendo leche en polvo, cloruro de sodio, sorbato de potasio y sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético y se la calentó hasta 60 °C. Se vertió la fase grasa sobre la fase acuosa, se calentó la mezcla hasta 80 °C, homogeneizando a 12000 rpm por 5 min. La relación fase grasa - fase acuosa fue de 81,8:18,2% m/m. Las muestras fueron enfriadas a 5 °C por 24 h previo a su estudio. Se caracterizaron las emulsiones mediante la determinación del color, estabilidad, propiedades mecánicas y reológicas. Además, se caracterizaron diferentes margarinas comerciales: untable tradicional (MU), untable light (MUL), untable soft light (MUS). Las margarinas comerciales se analizaron a 5 °C y a 25 °C. No se observaron diferencias significativas entre la luminosidad de las emulsiones y las margarinas, aunque sí se encontraron diferencias con respecto a la cantidad y el tipo de pigmentos: las emulsiones de GAO (GCR y GCC) poseían pigmentos verdosos, mientras que las emulsiones de OEV (OCR y OCC) y las margarinas poseían pigmentos rojizos. Además, GCR y GCC contenían una menor cantidad de pigmentos amarillos. Las emulsiones fueron centrifugadas para evaluar su estabilidad con el tiempo. GCR y OCR liberaron una cantidad de líquido menor (15% m/m) que GCC y OCC (25% m/m). GCR y OCR presentaron una dureza similar a la de MUL a 25 °C y levemente mayor que la de MU a 5 °C. La dureza de GCC y OCC fue significativamente menor que la de GCR y OCR, pero estadísticamente similar a la de MUS a 5 °C. No se observaron diferencias significativas entre la adhesividad de las emulsiones, siendo esta comparable a la de MUS tanto a 5 °C como a 25 °C. La cohesividad de las emulsiones fue significativamente menor que la de las margarinas. Del estudio reológico se determinó que las emulsiones exhibieron un mayor valor del módulo de almacenamiento que del módulo de pérdida, lo que confirma su comportamiento de gel semisólido. Las emulsiones, MU y MUS a 25 °C poseían valores estadísticamente similares tanto del módulo elástico como de la viscosidad, los cuales eran entre 3 y 4 veces menores que los de las margarinas a 5 °C. El último parámetro reológico estudiado fue $\tan(\delta)$, el cual indica la relación entre la componente viscosa y elástica ($\delta = G''/G'$). No se encontraron



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

diferencias significativas entre las emulsiones, pero sí con las margarinas, siendo estas últimas entre 1 y 2 veces menores.

Palabras Clave: Oliva, Girasol Alto Oleico, Margarinas, Estabilidad, Reología.



Mapa biogeoquímico: contenido de selenio en trigo pan (*Triticum aestivum* L.) cultivado en la provincia de Buenos Aires

RIGACCI LN (1), PIGHÍN AF (1), CAMILLI E (1), CHIRILLANO AC (1), DE LANDETA MC (1)

(1) Universidad Nacional de Luján, Luján, Buenos Aires, Argentina.
químicaanaliticaunlu@gmail.com

El selenio (Se) es un oligoelemento esencial para seres humanos y animales. Sus funciones biológicas se deben a las selenoproteínas donde se incorpora como el aminoácido selenocisteína, que es parte del centro activo proteico y resulta vital para su funcionalidad. El aporte nutricional apropiado de Se debe asegurar la síntesis y expresión adecuada de las selenoproteínas, sin ser elevado debido a su toxicidad. Los alimentos son los principales aportadores y su contenido varía con el tipo de alimento y la zona de producción. En los vegetales, está relacionado con el Se en el suelo donde se cultivan y con su bioaccesibilidad. El Se en los suelos es muy variable, en el mundo existen regiones con niveles muy elevados (zonas seleníferas) aunque en general los niveles son muy bajos, e incluso hay regiones donde se diagnosticaron enfermedades endémicas por deficiencia. La biodisponibilidad del Se está determinada por parámetros biofísicoquímicos como pH, condiciones redox y contenido de materia orgánica, entre otros. Hay pocos estudios realizados acerca del contenido de Se en suelos y alimentos de nuestro país, y son herramientas epidemiológicas insuficientes para diagnosticar el estado de Se de los Argentinos. En este trabajo se presentan resultados preliminares de un mapeo biogeoquímico que se realizó luego de la determinación de la concentración de Se total en muestras representativas de granos de trigo. El objetivo es caracterizar las regiones agrícolas de la provincia de Buenos Aires respecto de su aporte de Se a los alimentos vegetales. Se analizaron 73 muestras de trigo pan (*Triticum aestivum* L.) cosechadas durante los años 2017-2018, en 17 localidades de la Prov. de Bs As provenientes de un molino harinero. Se determinó Selenio por absorción atómica con generación de hidruros y contenido de humedad. Los resultados de cada localidad se presentan como: promedio en base seca ($\mu\text{g}/\text{kg}$); desvío estándar; recorrido; humedad ($\text{g}/100\text{g}$) y número de muestras analizadas (n). Además, se generaron intervalos de concentraciones y se colorearon las distintas localidades según su contenido. Se adoptaron calificaciones para las concentraciones de Se en granos; Tan (1989): $<25 \mu\text{g}/\text{kg}$ deficiente, $25-40 \mu\text{g}/\text{kg}$ marginal, $40-1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ moderado a alto y $>1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ excesivo. El mapa se realizó utilizando el lenguaje de programación R (v4.2.0) a través del entorno de desarrollo integrado R Studio (v2022.2.2.485). El contenido promedio de Se y el desvío estándar de las muestras de trigos de Buenos Aires es de $37,4 \pm 24,6 \mu\text{g}/\text{kg}$. En 4 localidades resulta deficiente, en 6 marginal y en 7 moderado.

Ninguna región presentó contenidos excesivos de Se. Si bien resta analizar muestras de diversos partidos, el contenido de Se en trigos de Buenos Aires resulta marginal, al igual que en la mayor parte del mundo. Existen variaciones en las concentraciones según la región, pero se necesitan más resultados para una mejor interpretación. Aunque los cereales presentan concentraciones relativamente bajas de Selenio y muy variables de acuerdo a la zona de producción, son importantes aportadores debido a su consumo generalizado y relativamente elevado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: estado nutricional, oligoelementos, absorción atómica.



Estudio preliminar de la composición mineral en arroz comercial de la provincia Corrientes mediante MP-AES

PARVANOFF N (1), NAVARRO CA (1), BOGADO ML(1), HIDALGO MJ (1), PELLERANO RG (1)

(1) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino (IQUIBA – NEA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste. Av. Libertad 5460. Capital, Corrientes, Argentina.

melyhidalgo.conicet@gmail.com

El arroz (*Orzya sativa*) es producido como un cultivo extensivo en nuestro país. Actualmente la producción de este cereal se desarrolla en el litoral, principalmente en Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Formosa, siendo Corrientes una de las provincias con mayor superficie sembrada. Entre los nutrientes que posee el arroz podemos encontrar a los minerales, algunos de ellos desempeñan importantes funciones biológicas en los seres humanos (ej: Mg, Zn, Mn) mientras que la presencia de otros puede tener efectos nocivos en la salud (ej: Pb, Cd). En el presente trabajo se determinó la concentración de diferentes elementos en muestras de arroz comercial producido en Corrientes mediante espectrometría de emisión atómica de plasmapor microondas (MP-AES) con el objetivo de lograr una caracterización parcial desde el punto de vista multielemental. Para ello, se trabajaron con muestras de arroz blanco tipo grano largo fino (00000) en los cuales se cuantificó los siguientes elementos Al, Ca, Mg, Mn, Na, K y Zn mediante MP-AES. Previamente los granos de arroz fueron procesados utilizando un homogeneizador a fin de reducir el tamaño de los mismos. A continuación, se llevó a cabo la determinación de humedad. Para la digestión húmeda de las muestras, se determinó que factores eran significativos, para ello se trabajó con un diseño experimental, específicamente un diseño factorial de tres factores con dos niveles, con 4 repeticiones del punto intermedio. Los factores involucrados y sus niveles correspondientes fueron el volumen de ácido nítrico concentrado (3 ml; 5 ml), el volumen de peróxido de hidrógeno (0 ml; 2 ml) y el tiempo de ultrasonido (0 min; 16 min). Los resultados de las determinaciones de las concentraciones de los elementos fueron analizados mediante ANOVA, a través del cual el volumen de ácido nítrico y peróxido de hidrógeno fueron significativos en la digestión de las muestras de arroz. Siendo este un estudio preliminar, los niveles promedios de los elementos estudiados fueron: Al 0,95 mg/kg, Ca 29,65 mg/kg, Mg 464,80 mg/kg, Mn 8,42 mg/kg, Na 43,30 mg/kg, K 887,50 mg/kg y Zn 11,00 mg/kg. Estos valores se encuentran en concordancia con lo reportado por diversos autores en la bibliografía actual.

Palabras Clave: multielemental, caracterización, *Orzya sativa*.



Optimización multivariada de un procedimiento de preparación de muestra utilizando ácido diluido para la determinación de elementos en miel

PAOLO RA (1), LEZCANO CA(1), FECHNER DC(1), HIDALGO MJ(1), PELLERANO RG(1)

(1) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino (IQUIBA – NEA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste. Av. Libertad 5460. Capital, Corrientes, Argentina.

melyhidalgo.conicet@gmail.com

La miel es un alimento que las abejas producen a partir del néctar de las flores, o de exudaciones de otras partes de las plantas. La Argentina es uno de los mayores productores y exportadores de miel junto con otros países como China. La miel tiene una composición química variada que incluye azúcares como la fructosa y la glucosa, proteínas, aminoácidos y minerales, entre otros. El contenido mineral se encuentra entre el 0,1% y > 1%, en relación al tipo de miel. El contenido mineral depende principalmente de la composición química que presente el néctar. Adicionalmente, hay otros factores, como el suelo, la especie de abeja, el estado fisiológico de la colonia, la maduración de la miel, las condiciones climáticas estacionales y las variaciones estacionales, que influyen en sus características. Uno de los principales desafíos para la determinación multielemental es el proceso de digestión con un consumo reducido de reactivos. En este sentido, el objetivo de este trabajo es la aplicación de un diseño central compuesto centrado en las caras para la optimización de un procedimiento de preparación de las muestras de miel utilizando ácido nítrico diluido. Para ello se trabajó con muestras de mieles comerciales. En estudios preliminares se investigó que factores eran significativos en la digestión de las muestras a través de un diseño factorial de tres factores a dos niveles, en el cual se estudió el volumen de ácido nítrico diluido (5,0 N), volumen de peróxido de hidrógeno y tiempo de ultrasonido. Luego en función a los resultados obtenidos, para la optimización del proceso de digestión se utilizó un diseño central compuesto centrado en las caras, en el cual los factores y niveles involucrados fueron volumen de ácido nítrico diluido (5 ml; 10ml), volumen de peróxido de hidrógeno (0 ml; 2ml). La determinación de Al, Ca, Fe, Mg, Mn, Na, y K fueron realizadas a través de espectrometría de emisión atómica de plasma por microondas (MP-AES), las concentraciones de estos elementos fueron utilizadas como variables respuestas del diseño de optimización propuesto. Después del análisis simultáneo de los experimentos fue posible determinar a través de la función de deseabilidad que los valores de 5 ml de ácido nítrico diluido y 2 ml de peróxido de hidrógeno presentan las mayores concentraciones de los elementos antes mencionados. La optimización de las condiciones experimentales para la digestión de las muestras a través de metodología multivariada y respuesta múltiple constituyó un procedimiento simple, además de la reducción de las cantidades de experimentos.

Palabras Clave: Apis mellifera, MP-AES, diseño experimental.



Calcium binding capacity of casein glycomacropeptide in milk

ACOSTA NB (1), CAMPOS, SN (1), COSTABEL LM (1), OLIVARES ML (2)

(1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA - CONICET), Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Ruta 34 Km 227 - CC 22 - (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Universidad Nacional del Litoral (UNL), Güemes 3450, S3000GLN Santa Fe, Argentina.

acosta.nadia@inta.gob.ar

Casein glycomacropeptide (CMP) is the 64 C-terminal amino acid residue of κ -casein formed by cleavage of this protein by chimosin during cheese manufacture and released into the whey. This peptide has proven beneficial biological and physiological properties and, actually, it is purified at a commercial scale. Previous studies demonstrated that the oral administration of CMP to mice significantly enhanced the content of calcium in femur. Also, other investigations showed that CMP bound calcium in aqueous solutions. Thus, it is hypothesized that if calcium is bound to the CMP in a food, its absorption at the intestinal level could increase. In this work, we explore whether the calcium binding capacity of CMP is maintained when the peptide is added to milk. It should be considered that in milk, calcium is in equilibrium between the micellar (or colloidal) and continuous (or serum) phases. In serum, it is mainly present in free form or associated with citrate and, to a lesser extent, with inorganic phosphate, chloride, and α -lactoalbumin. In the colloidal phase, calcium is present as colloidal calcium phosphate bound to casein micelles. Hence, this delicate mineral balance should be analyzed when adding the CMP, since these changes could significantly affect the quality and stability of milk. Milk samples were reconstituted to 10% w/w from low heat treatment and high quality skim milk powder. Then, CMP was dispersed in a concentration range between 0.4 and 0.8% w/w. The separation of micellar and serum phases was obtained by centrifugation of reconstituted milk samples at 20,000g for 2 h at 25 °C. The following parameters were determined in milk: pH, protein concentration by Bradford method, phosphorus using the standard molecular absorption spectrometry method, total calcium by absorption spectrometry, ionic calcium by calcium ion selective electrode and conductivity. The parameters determined in serum phase were protein concentration, phosphorus, and total calcium. Micellar calcium and phosphorus concentration were determined as the difference between the total and serum minerals. The conductivity of CMP aqueous solutions was measured and was subtracted from the corresponding conductivity of milk+CMP samples to obtain the effective conductivity. Total calcium concentration did not change in serum or micellar phases. Phosphorus concentration in milk increased with the addition of CMP and part of the added phosphorus migrated into the micellar phase. Effective conductivity and ionic calcium concentrations in milk decreased significantly with the addition of CMP. Averages values obtained for the different CMP concentrations (0, 0.4, 0.6 and 0.8% w/w) were 5.45 ± 0.01 , 4.93 ± 0.07 , 4.92 ± 0.01 and 4.78 ± 0.06 mS cm⁻¹ for effective conductivity and 2.27 ± 0.02 , 1.87 ± 0.07 , 1.80 ± 0.04 and 1.68 ± 0.03 mmol L⁻¹ for ionic calcium concentrations. Therefore, it could be inferred that CMP bound some of the ionic calcium naturally present in milk. The rest of the parameters analyzed were slightly modified. It is concluded



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

that the addition of CMP to milk reduce the natural ionic calcium concentration without declining its physicochemical quality.

Keywords: milk, caseinglycomacropetide, calcium binding capacity.



Efecto de distintos tratamientos de cocción en la relación enantiomérica de tirosina y triptófano en muestras de calabaza

BOTELLA MB (1), GONZALÉZ RE (2), WUILLOUD RG (1), QUINTAS PY (1)

(1) Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB-CONICET), Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Jorge Padre Contreras 1300, Mendoza, Mendoza, Argentina.

(2) EEA La Consulta, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ex Ruta 40 Km 96, La Consulta, Mendoza, Argentina.

marenas@mendoza-conicet.gob.ar

gonzalez.roxana@inta.gob.ar

rwuilLOUD@mendoza-conicet.gob.ar

pquintas@mendoza-conicet.gob.ar

Las calabazas son frutos de diferentes especies del género Cucurbita, cultivadas en todo el mundo por su pulpa, semillas e incluso las flores, las cuales también se destinan para el consumo humano. Una de las especies que más se cultiva a nivel mundial es Cucurbita moschata. Su composición nutricional comprende la presencia de diversos compuestos fenólicos, vitaminas, aminoácidos (AAs), carbohidratos y minerales. Normalmente, los vegetales se cocinan mediante un proceso de ebullición, cocción al vapor, horneado o microondas antes de ser consumidos. Estos métodos conllevan tanto cambios en las características físicas como en la composición química de los vegetales. Por esta razón, es fundamental la determinación de las concentraciones de los diferentes compuestos antes y después de un proceso de cocción. Particularmente, los L-AAs existen predominantemente como componentes básicos de péptidos/proteínas o en forma libre, y desempeñan funciones críticas en los sistemas biológicos. Por el contrario, aunque numerosos estudios informaron la presencia de D-AAs en diversos alimentos y bebidas, su concentración es comparativamente más baja. Los D-AAs pueden estar presentes de forma natural o generarse durante las técnicas de procesamiento de alimentos, incluida la exposición a tratamientos alcalinos o ácidos y el calentamiento a largo plazo. Es sabido, que los enantiómeros difieren entre sí en bioactividad y comportamiento, y desempeñan diferentes funciones en el sistema vivo. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar métodos analíticos fiables capaces de determinar las distintas formas enantioméricas. Particularmente, el interés en las formas L de los AAs triptófano (Trp) y tirosina (Tyr) se relaciona con su papel como precursores de varios neurotransmisores que tienen una función antidepresiva. Por su parte, ambos D-enantiómeros son importantes en la industria farmacéutica, siendo intermediarios para generar antibióticos peptídicos sintéticos y agentes inmunosupresores para el tratamiento de diversas enfermedades. Por tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de distintos tratamientos de cocción en la relación enantiomérica de Trp y Tyr en muestras de distintas variedades de calabazas oriundas de la provincia de Mendoza. Los analitos fueron determinados mediante cromatografía líquida acoplada a detección UV-Vis (HPLC/UV-Vis). Para la separación enantiomérica se utilizó una columna quiral (S,S) Whelk-O 2 (4,6 mm x 25 cm: 10µm) con 3,5-dinitro-N-(1,2,3,4-tetrahidrofenantren-1-il)benzamida como selector quiral. El caudal fue de 0,5 mL/min en modo gradiente lineal durante 25 min, comenzando



con una proporción 10:90 y finalizando con 70:30 metanol (MeOH): agua ultrapura. El volumen de inyección fue de 100 μ L. La longitud de onda de trabajo fue 265 nm. Las variables que afectan el proceso de extracción de los AA se optimizaron a través de un estudio multivariado: masa de la muestra (50-150 mg), proporción de MeOH (70-100%), volumen de MeOH (2-4 mL), tiempo de agitación (15-25 min), tiempo de centrifugación (10-15 min), temperatura de secado (40-50 °C) y volumen de HCl 0,1 M (2-4 mL). El extracto recuperado bajo condiciones óptimas fue tratado con resina de intercambio catiónico (DOWEX 50wx8 200) y eluido con una mezcla de hidróxido de amonio y MeOH. El rango lineal evaluado fue: 1-500 nmol/mL. Los límites de detección y cuantificación fueron mayores para Trp que para Tyr. Las muestras evidenciaron contenido de ambos AAs y se observaron cambios en los niveles de sus enantiómeros en función del tipo de cocción.

Palabras Claves: Aminoácidos, separación quiral, vegetales, HPLC- UV/Vis.



Análisis de proteínas y quitina en harina de larva de moscasoldado negro (*Hermetia illucens*)

GIL FA (1), MAGGIORE M (2), ORTIZ MIRANDA GS (1,2)

(1) Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km N° 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mar del Plata, Buque Pesquero Dorrego N° 281, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

gortizmiranda@mdp.edu.ar

El alto consumo de proteínas animales ha generado una mayor presión sobre los recursos del planeta. En este panorama, los insectos comestibles conforman una alternativa proteica para la alimentación humana y animal, sus sistemas de producción son muy eficientes porque poseen altos índices de conversión de alimentos en masa de insectos, generan bajas emisiones de gases con efecto invernadero, su producción requiere poca superficie, y los insectos tienen la habilidad de transformar materia orgánica de bajo valor en proteína animal. *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758), mejor conocida como mosca soldado negra (MSN) es un insecto díptero que se ha posicionado con los fines mencionados. La composición de proteínas es uno de los parámetros de calidad más importantes de las harinas animales y vegetales, y se determina por métodos oficiales basados en la cuantificación de nitrógeno (N) total. Sin embargo, en insectos, esta metodología puede sobrestimar considerablemente la proteína porque poseen elevados porcentajes de quitina, polisacárido rico en nitrógeno, compuesto de unidades de N-acetilglucosamina unidas entre sí con enlaces β -1,4. El objetivo del presente trabajo fue determinar la contribución de proteína y quitina a la composición proximal de harina de MSN. Se analizaron harinas provenientes de 4 lotes de larvas MSN (~30.000 larvas por lote). A los 14 días se sacrificaron por escaldado húmedo (100 °C / 3 minutos) y fueron secadas en estufa durante 8 horas a 60 °C. El aceite se extrajo por prensado y la materia remanente triturada conformó la harina. La proteína se determinó por el método micro Kjeldahl como porcentaje de la diferencia entre el nitrógeno total (NT) de la harina de mosca y el nitrógeno obtenido por aislamiento de quitina (NQ). En primer instancia la harina fue desgrasada, posteriormente se realizó una desproteización por solubilización diferencial en dos ciclos consecutivos, uno con NaOH 1N y otro con HCl 2 N. En ambos ciclos, las proteínas solubles fueron separadas por centrifugación a 6.000 rpm durante 20 min y la desproteización fue corroborada por el método de Lowry. El residuo final fue neutralizado, filtrado y secado en estufa. El porcentaje de glucosaminas fue calculado utilizando un factor de 14,5, presumiendo que estas se encuentran totalmente acetiladas, mientras que para la proteína se utilizó el factor 6,25. Adicionalmente se determinó contenido graso, cenizas y humedad. El análisis composicional porcentual fue el siguiente: proteína 38% ($\pm 1,75$), quitina 32% ($\pm 4,05$), grasa 13,9% ($\pm 0,31$), cenizas 6,85% ($\pm 0,03$), humedad 2,5% ($\pm 0,13$) y extractos libres de nitrógeno 6,75% ($\pm 0,41$). Se pudo corroborar que el NT sobreestima considerablemente el valor de proteína, por este motivo se debe diferenciar el N proteico y N de quitina. A través del método de Lowry se pudo comprobar que los ciclos de desproteización de la metodología implementada son muy eficientes. Cabe destacar



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

que este producto contiene altos niveles de proteína y fibra alimentaria de origen animal. Este trabajo contribuye a la ampliación de datos sobre el valor nutritivo de las especies de insectos comestibles para consumo humano y animal.

Palabras Clave: insectos, *Hermetia illucens*, harina, proteína, quitina.



Desarrollo de galletitas libres de gluten con incorporación de harina de pistacho: Ensayos preliminares

RIPARI GARRIDO J (1), PATRIGNANI M, (1); SALINAS MV (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CCT La Plata CONICET, Bs.As., Argentina.
marielapatrignani@biol.unlp.edu.ar

Por su alto contenido en lípidos de buena calidad, los granos de pistacho han sido utilizados para obtener aceites comestibles, generando un subproducto que puede ser utilizado en forma de harina. La harina de pistacho ha sido previamente estudiada y se encontró que contiene un 13,6% de fibra dietaria, además 100 gramos de su proteína aportan 1,5 veces más de lisina y 1,7 veces más de leucina que las ingestas recomendadas en humanos. La harina de pistacho resultaría entonces una excelente alternativa para desarrollar alimentos libres de gluten. En particular, sería interesante analizar la incorporación de esta harina en galletitas. Para definir las características deseadas del producto a desarrollar se entrevistaron a 3 personas celíacas, a quienes informaron que “Muchas galletitas faltan, no encontrás”; “Opciones sin T.A.C.C. saludables o con harinas integrales nunca encontré”; “Faltan comidas con fibra”. Los entrevistados respondieron que la galletita no debía sentirse seca y debía presentar un sabor agradable. Considerando esto, se evaluaron 3 formulaciones de galletitas libres de gluten, con harina de almendras y harina de pistacho en distintas proporciones (HA con 100g de harina de almendras; HA/HP con 50g de harina de almendras y 50g de harina de pistacho y HP con 100g de harina de pistacho); además las formulaciones contenían harina de trigo sarraceno (100g), almidón de maíz (100g), manteca (100g), polvo de hornear (0,5g), gomaxántica (0,5g), azúcar (100g); huevo fresco (53g) y esencia de vainilla (1g). Los ingredientes secos se mezclaron hasta obtener una masa íntegra que se estiró y se cortó (3,3x 5,2x0,23cm). Las piezas obtenidas se acomodaron en una placa de silicona. y se hornearon a 150°C durante 15’ en horno eléctrico. Se determinó la textura mediante un ensayo de 3 puntos con un textuómetro (TA,XT2s Texture Analyser, Reino Unido) y el color con un colorímetro triestímulo (Minolta CR 300, Japon). Estas determinaciones se realizaron por sextuplicado. Se encontró que si bien la composición centesimal de las formulaciones fue similar (58,4±1,7% de carbohidratos; 8,1±1,5% de proteínas; 26,6±2,6% de grasas; 2,44±0,98% de fibra y 0,5±0,3% de minerales) y la a_w menor al 0.5 en todos los casos, existían diferencias significativas en la textura y el color de los productos. Las galletitas se oscurecieron a medida que aumentaba la cantidad de harina de pistacho incorporada (valores de L^* fueron 61.57±1.03; 64.83±1.12 y 67.04±1.12 para HP; HA/HP y HA respectivamente) ($P \leq 0.05$). Por otra parte, la dureza de las galletitas también aumentó con la incorporación de harina de pistacho (los valores de estrés de fractura fueron 37,6±8,5 N/cm² y 27,18±5,78 N/cm² para HP y HA respectivamente) ($P \leq 0.05$) mientras que no se encontraron diferencias significativas en la tensión de deformación de los productos ($P > 0.05$). Sin embargo, en todos los casos los parámetros obtenidos estaban dentro de lo esperado para galletitas. Mediante estos ensayos preliminares se pudo concluir que es posible incorporar el subproducto de la producción de aceite de pistacho a la formulación de galletitas libres de gluten y obtener un producto con las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

características deseadas por los consumidores de estos tipos de alimentos.

Palabras Clave: dieta libre de TACC, celiacía, alimentos horneados.



Propiedades físico químicas y actividad antioxidante de la gomade Chañar (*Geoffrea decorticans*)

LAZO L (1), MELO G (2), MASUELLI MA (1,3)

(1) Instituto de Física Aplicada-CONICET-Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950, San Luis, Argentina.

(2) Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, IMIBIO-CONICET, Chacabuco 917, San Luis, Argentina

(3) Área de Química Física, Departamento de Química, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Laboratorio de Investigaciones y Servicios de Química Física (LISEQF-UNSL) Chacabuco 917, San Luis, Argentina.

lismeth38@gmail.com

Actualmente, existe un creciente interés por el aprovechamiento de los recursos naturales de manera sostenible. Encontrando el árbol *Geoffrea decorticans*, popularmente conocido como Chañar, un buen objetivo para cubrir este interés, ya que no es cultivado ni aprovechado, más bien es poco aprovechado en su hábitat natural. El Chañar crece en zonas secas, así como en las orillas de los arroyos, o incluso en las dunas. La propagación de esta especie constituye un gran problema para los agricultores, ya que sus campos, originalmente pastos, acaban siendo invadidos por chañares. Por ello, el chañar es considerado una plaga, dada su capacidad de colonizar terrenos destinados al pastoreo. Todo lo anterior confirma el atractivo del chañar como materia prima para la obtención de polisacáridos en nuestro estudio. La goma de chañar (GCH), se obtuvo de la harina de frutos de chañar. Se utilizaron dos métodos de extracción, extracción hidrotermal y ácida. Todas las mediciones fueron realizadas por triplicado. Los polisacáridos resultantes (CHT y CHA) se caracterizaron con medidas de densidad, viscosidad y coeficiente de difusión para obtener sus propiedades en solución acuosa (viscosidad intrínseca, factor de forma, volumen específico parcial, valor de hidratación, peso molecular y radio hidrodinámico). Se estudiaron las propiedades antioxidantes, utilizando las técnicas de Poder Reductor, Radical Hidroxilo, DPPH. A partir de los datos de viscosidad intrínseca, se puede concluir que ambas macromoléculas, obtenidas por diferentes técnicas de extracción, difieren en peso molecular, tamaño y forma. En cuanto a los parámetros de Mark-Houwink, CHA presenta valores de $k = 0,01810 \text{ cm}^3/\text{g}$, $a = 0,5522$, lo que afirma su forma cuasi esférica (va/b de 2,80). Para CHT, $k = 0,00611 \text{ cm}^3/\text{g}$, $a = 0,6249$ que es un límite entre la forma esferoide y elipsoide (va/b de 3,42). Los valores de peso molecular fueron los siguientes, $M_v = 3074000 \text{ g/mol}$ para CHT y $M_v = 1025000 \text{ g/mol}$ para CHA. Los resultados del estudio de las propiedades antioxidantes arrojaron resultados interesantes, concentración dependientes, obteniéndose valores de actividad antioxidante total, obtenidos por la técnica de DPPH, de 58 y 46 %, equivalentes a 83 mg/L y 66 mg/L de ácido ascórbico para CHT y CHA, respectivamente. También se determinó la capacidad de eliminación de radicales hidroxilo, obteniendo un 27 y 22 %, para CHT y CHA. Teniendo en cuenta, los valores de peso molecular obtenidos, estos garantizan su posible aplicación en la industria alimentaria como agente espesante, formador de películas y geles, considerando además que estos compuestos tienen una elevada



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

actividad antioxidante.

Palabras Clave: biopolímeros, propiedades hidrodinámicas, viscosidad intrínseca, peso molecular.



Capacidad antioxidante de melanoidinas extraídas de distintostipos de bagazo cervecero

PATRIGNANI M (1), GONZÁLEZ FORTE L (1), CONFORTI P.A. (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CCT La Plata CONICET, Bs.As., Argentina

marielapatrignani@biol.unlp.edu.ar

Por su composición, el bagazo cervecero posee un gran potencial como ingrediente para mejorar la calidad nutricional de los alimentos y presenta de una alta capacidad antioxidante por la presencia de compuestos fenólicos y productos derivados del pardeamiento no enzimático como las melanoidinas. Aunque se han caracterizado los compuestos fenólicos en distintos tipos de bagazo, es poco lo que se conoce acerca del poder antioxidante de las melanoidinas. El presente trabajo tuvo como objetivo extraer las melanoidinas de 6 tipos distintos de bagazo de cervezas rubias, rojas y negras y evaluar su poder antioxidante mediante distintas técnicas. Para esto, se trató enzimáticamente 2.5 g de cada uno de los subproductos cerveceros con Pronasa E (15 µg/mL en borato de sodio 0,1 M, pH=8,2) durante 48 h a 37 °C con agitación continua. Finalizado el tiempo de incubación, las muestras se centrifugaron a 315 x g por 10 min y la fracción de alto peso molecular (>12 KDa), correspondiente a melanoidinas, fue retenida mediante diálisis y liofilizada. Sobre esta fracción se determinó el contenido de compuestos fenólicos por la técnica de Folin-Ciocalteu y su poder antioxidante mediante la técnica de ABTS. Paralelamente, se determinó el contenido de macrocomponentes de las muestras (lípidos, proteínas, cenizas, fibra, humedad e hidratos de carbono). Los resultados mostraron que las melanoidinas presentaban un importante poder antioxidante (entre 45,64 y 63,12 mg equivalentes de Trolox/mg de muestra) sin encontrarse diferencias significativas entre las muestras analizadas ($P > 0,05$). El ensayo de Folin-Ciocalteu, en cambio, mostró que las melanoidinas más oscuras, (extraídas de cerveza negra) presentaban un mayor contenido de compuestos fenólicos (1,85 g gálico / 100 g de melanoidina) que las melanoidinas de cervezas claras (1,15 g gálico / 100 g) ($P \leq 0,05$). Estos resultados indicarían una mayor presencia de compuestos fenólicos en la estructura de las melanoidinas de cervezas oscuras.

Por otro lado, se encontró que los bagazos analizados presentaban un contenido de lípidos del 3.0 ± 1.4 %; un contenido de cenizas del 2.7 ± 0.4 % y un alto contenido de fibra (40.1 ± 7.7 %) y proteínas (15.0 ± 1.8 %). Se puede concluir entonces que los subproductos cerveceros poseen un importante aporte de antioxidantes y son de un interés promisorio para la industria alimentaria ya que la revalorización de este subproducto permitiría el desarrollo de nuevas industrias basadas en su procesamiento, a la vez que disminuiría el impacto ambiental de estos residuos. Próximos estudios deberán estar orientados a analizar la estructura de las melanoidinas y su asociación con los compuestos fenólicos para poder explicar su poder antioxidante.

Palabras Clave: Productos de Reacción de Maillard; Fibra; Antioxidantes; ABTS.



Análisis estructural de melanoidinas extraídas de distintos tipos de bagazo cervecero

PATRIGNANI M (1), GONZÁLEZ FORTE L (1), CONFORTI PA (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CCT La Plata CONICET, Bs.As., Argentina
marielapatrignani@biol.unlp.edu.ar

Las melanoidinas son los productos finales de la reacción de Maillard. Estos compuestos coloreados de alto peso molecular presentan estructuras muy complejas y se los han relacionado con distintos efectos sobre la salud. En la cerveza, las melanoidinas formadas durante el tostado de las maltas son las responsables de dar las tonalidades a los distintos estilos.

El bagazo cervecero es el principal subproducto de la producción de cerveza, y se ha señalado que retiene una gran proporción de estos compuestos de reacción de Maillard, cuya estructura y composición es en gran medida desconocida. Considerando esto, el presente trabajo tuvo como objetivo analizar la estructura de melanoidinas de 6 tipos distintos de bagazo de cervezas rubias, rojas y negras y determinar su proporción de proteínas e hidratos de carbono. Para esto, se trató enzimáticamente 2,5 g de cada uno de los subproductos cerveceros con Pronasa E (15 µg/mL en borato de sodio 0,1 M, pH=8,2) durante 48 h a 37 °C con agitación continua. Finalizado el tiempo de incubación, las muestras se centrifugaron a 315 g por 10 min y la fracción de alto peso molecular (>12 KDa) correspondiente a melanoidinas fue retenida mediante diálisis y liofilizada. Sobre esta fracción se determinó el contenido de proteínas por la técnica de Bradford e hidratos de carbono mediante la técnica de Antrona, y se realizó el estudio de la estructura mediante espectroscopia infrarroja (FT-IR con accesorio ATR). Los resultados mostraron que las melanoidinas de maltas rubias presentaban los menores valores de proteínas (entre 3,42 y 3,56 g de proteína/100 g de melanoidina); mientras que las de cervezas negras presentaban altos valores (entre 6,31 y 6,79 g/100 g); por su parte las melanoidinas de cervezas rojas presentaron valores dispersos (entre 2,39 y 6,38 g/100 g). El contenido de hidratos de carbono en las melanoidinas extraídas fue de $19,6 \pm 2,9$ % (expresado como g de glucosa/100 g de muestra) y no se encontraron diferencias significativas en este valor para las distintas melanoidinas extraídas ($P > 0,05$). El análisis de la estructura de estos compuestos mediante la técnica de ATR-FTIR mostró un ensanchamiento en la señal a 3280 cm^{-1} , para las melanoidinas extraídas de maltas más tostadas, que podría estar relacionada con un aumento de los grupos -OH de compuestos fenólicos. Se observaron también diferencias en los espectros en las zonas correspondientes a estructuras del tipo Amida I y Amida II, como la desaparición progresiva de la señal a 1543 cm^{-1} entre maltas de menor a mayor nivel de tostado, indicando cambios en las estructuras proteicas. Se pudo concluir entonces que las melanoidinas extraídas de subproductos cerveceros poseen distinta estructura que podría estar relacionada con su nivel de tostado. El análisis de esta estructura compleja debe ser cuidadosamente estudiado para asegurar los beneficios para la salud de estos compuestos.

Palabras Clave: pardeamiento; FTIR; subproductos, proteínas, carbohidratos.



Alternativas naturales como ingredientes en la industria cárnica

GUAMÁN-BALCÁZAR MC (1), JARAMILLO ED (1), MOROCHO LN, OVACO LY (1), CAMACHO LE (1),
FERNÁNDEZ JM (1), REYES BUENO JF (1)

(1) Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

[mcgulan@utpl.edu.ec](mailto:mcgualan@utpl.edu.ec)

Debido a la tendencia de los consumidores hacia los productos naturales, surge la necesidad de investigar nuevas alternativas para la industria de alimentos que permitan sustituir aditivos sintéticos por naturales. En este sentido, una alternativa sustentable es el uso de subproductos agroindustriales, los mismos que por su alto contenido en compuestos bioactivos podrían ser utilizados para la extracción de compuestos y obtención de ingredientes. En Ecuador la producción de mango bordea las 124.167 ton/año y se destina, principalmente, a la obtención de pulpas, con las cuales se elaboran, bebidas, mermeladas, yogur, helados, entre otros. Del procesamiento de esta fruta, alrededor del 32% corresponde a subproductos (piel y semillas), que en la actualidad cierta cantidad se utiliza en agricultura como abono y el resto es desechado. Bajo este contexto, la presente investigación buscó la aplicación de la piel de mango como antioxidante natural en la elaboración de mortadela, uno de los productos cárnicos de mayor consumo en Ecuador, para ello, se establecieron diferentes formulaciones en las que se comparó el efecto de los antioxidantes naturales (piel de mango y extracto atomizado de piel de mango a diferentes concentraciones) sobre la oxidación de las grasas y la reducción de nitrito residual, frente a eritorbato de sodio como control, el estudio se realizó durante 28 días de almacenamiento en refrigeración. Se determinó el contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante de la piel de mango, del extracto atomizado y de los tratamientos de mortadela, y se complementó con una evaluación sensorial para determinar la aceptabilidad de los tratamientos. Los principales resultados evidencian que el subproducto de mango, tiene un alto contenido de compuestos fenólicos (3.81 ± 0.07 mg EAG/ 100 g subproducto y 355.66 ± 4.33 mg EAG/ 100 g atomizado), y al ser utilizados como ingredientes, evitan la oxidación de grasas y reducen el nitrito residual en mortadela, dando resultados similares e incluso mejores a los obtenidos con el antioxidante sintético (eritorbato de sodio), es así que, en el día 28 la oxidación mediada en mgMDA/Kg de mortadela fue mayor ($p < 0,05$) en el blanco (0.51 ± 0.01) y eritorbato de sodio (0.43 ± 0.01), que al utilizar 1 % de harina ($0,21 \pm 0.01$) y extracto atomizado de piel de mango ($0,21 \pm 0.01$), además se determinó que cantidades menores a 1% de antioxidantes naturales no afecta de manera significativa en parámetros sensoriales como color, olor, sabor, textura, y aspecto, y que la consecuencia, estos subproductos podrían ser utilizados en la industria cárnica y/o en la industria de alimentos.

Palabras Clave: Subproductos de mango, antioxidantes naturales, oxidación lipídica, nitrito residual, mortadela.



Nuevo bionanomaterial para la microextracción en fase sólida dispersiva aplicada a la determinación de plomo en alimentos infantiles

INGRASSIA, EB (1), FIORENTINI, EF(1), ESCUDERO, LB(1)

(1) Laboratorio de Biotecnología Ambiental (BioTA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo, Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB), UNCUYO- CONICET, Padre J. Contreras 1300, (5500) Mendoza, Argentina.

lescudero@mendoza-conicet.gob.ar

El plomo (Pb) es un elemento altamente tóxico que, al ser absorbido por el organismo, se acumula en diferentes órganos diana. Los bebés y niños son especialmente vulnerables al Pb que pudiese estar presente en los alimentos que consumen, debido principalmente a la inmadurez de su sistema renal y a los elevados requerimientos energéticos que presentan en comparación a un adulto. El Pb puede ser inadvertidamente incorporado en los alimentos infantiles por la aplicación de plaguicidas sobre vegetales que luego son empleados como materias primas, por contacto con materiales durante el procesamiento del alimento, o desde etapas tempranas del crecimiento de plantas y animales utilizados para la elaboración de alimentos ante la exposición ambiental a contaminantes generados por actividades urbanas e industriales. Lamentablemente, se han reportado concentraciones de elementos tóxicos en alimentos infantiles superiores a los límites establecidos por diferentes organismos de control. La determinación de Pb en muestras de alimentos puede ser compleja debido a que se encuentra a muy bajas concentraciones, específicamente a niveles trazas y ultratrazas, por lo que se requieren técnicas analíticas instrumentales muy sensibles para su detección, las cuales inclusive a veces resultan ser insuficientes. Una posible solución a esta situación se basa en la preconcentración para incrementar la sensibilidad de los métodos analíticos. En el marco de la “Química Verde”, el objetivo del presente trabajo fue utilizar un biosorbente híbrido para estudiar su potencial de microextracción en fase sólida dispersiva (D- μ -SPE) para la preconcentración de Pb en muestras de alimentos infantiles. Inicialmente, se preparó el material híbrido conformado por el alga *Spirulina máxima*, la cual presenta numerosos grupos funcionales en su superficie, los que potencialmente podrían adsorber el analito, y óxido de grafeno, que es un nanomaterial con un gran área superficial. El material híbrido fue caracterizado mediante FTIR y SEM, y empleado como fase extractante para la preconcentración de Pb. Se evaluó el efecto de distintas variables experimentales sobre el porcentaje de extracción y retroextracción del analito, obteniéndose una eficiencia del 98% bajo las siguientes condiciones: 3 mg de masa de biosorbente, pH 4 de extracción, 7 mL de volumen de muestra y 500 μ L de HCl al 5 % (v/v) como fase de retroextracción. La determinación consistió en utilizar ditizona con el cual el Pb forma un complejo color naranja violáceo, cuyo máximo de absorbancia fue medido por UV-Vis a 553 nm. En las condiciones óptimas previamente mencionadas se logró obtener un límite de detección de 1 μ g L⁻¹, una desviación estándar relativa de 1,4% (a 50 μ g L⁻¹ de Pb(II), n=6) y un rango lineal de cuatro órdenes de magnitud. Dicha metodología fue aplicada al análisis de muestras de consumo infantil, como jugos comerciales de manzana, naranja y durazno y



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

yogures bebibles de frutilla y vainilla. El tratamiento de muestra consistió simplemente en llevar a cabo diluciones junto con una posterior filtración. Además, se evaluó la sustentabilidad del método desarrollado mediante el uso del software AGREE obteniendo un grado de verbor de 0,62.

Palabras Clave: preconcentración, material híbrido, óxido de grafeno, alga, Spirulina máxima.



Películas de proteínas de suero-kefirán: Interacciones moleculares, propiedades mecánicas y fisicoquímicas

GAGLIARINI N (1), FIGOLI CB (2), PIERMARIA J (1), BOSCH A (2) Y ABRAHAM AG (1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos - CIDCA (CCT-CONICET La Plata, UNLP, CIC-PBA), 47 y 116, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Laboratorio de Bioespectroscopía, CINDEFI (CCT-CONICET La Plata, UNLP, CIC-PBA), 50 y 115, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(3) Área Bioquímica y Control de Alimentos, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 115, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

nina.gagliarini@gmail.com

La obtención de películas comestibles a base de materiales renovables de origen biológico, como el aislado proteico de suero de leche (wpi), constituye un producto sustentable y una interesante alternativa a los envases plásticos. Una opción interesante para obtener películas con actividad biológica mejorada es incluir en las formulaciones componentes con actividad prebiótica, como el polisacárido kefirán. El objetivo del presente trabajo fue obtener información sobre la interacción entre wpi y kefirán en películas plastificadas con glicerol. Se evaluó el efecto del kefirán en la deshidratación de dispersiones filmogénicas, con especial interés en la interacción proteica inducida por el procesamiento. Se estudió cómo la incorporación de kefirán afecta las propiedades de las películas aisladas de proteína de suero (wpi). Se aplicaron diferentes variables como la relación wpi:kefirán, porcentaje de plastificante y la aplicación o no de tratamiento térmico, previo a la etapa de formación de la película. Luego se estudiaron las propiedades ópticas, mecánicas y de barrera de las películas obtenidas, así como el grado de desnaturalización de las proteínas mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC). Además, las interacciones inter- e intra-moleculares generadas en la matriz fueron evaluadas por espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR). Los resultados de DSC y FTIR revelaron que la incorporación de kefirán no afecta la desnaturalización de las dispersiones de wpi, sin embargo, modifica las interacciones proteína-proteína en la matriz de las películas obtenidas. Las películas compuestas de wpi:kefirán tenían mayor opacidad, más elongación a la rotura, menor contenido de agua y menor actividad del agua en comparación con las películas de wpi solo. Los resultados obtenidos sugieren que ocurren interacciones proteína-polisacárido significativas durante la etapa de deshidratación y confirman que la desnaturalización de las proteínas de suero produce una mejora en la red proteica que es crucial para el comportamiento mecánico de las películas. Así, la adición de kefirán a las películas de wpi modifica las propiedades tecnofuncionales de las películas compuestas comestibles, mejorando las propiedades promotoras de la salud debido a sus características prebióticas. La comprensión de las interacciones moleculares dentro de la matriz de películas compuestas es de gran utilidad para el desarrollo de nuevas formulaciones a medida con propiedades fisicoquímicas que se ajusten a necesidades específicas.

Este trabajo fue financiado por CONICET (PIP 2021-2786), Universidad Nacional de La Plata (UNLP 18/X813, 2018 - 2021) y ANPCyT (PICT 2016 - 063).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: kefirán, aislado proteico de suero, interacciones moleculares, FTIR, películas comestibles compuestas.



Caracterización del bagazo de la bebida fermentada a base de amaranto

BALMACEDA ML (1), ROCHA S(1), CANGIANO MC(1), ZANILO SM (1)

(1) Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias Institución. UNSL. Ruta 55 extremo norte (5730), Villa Mercedes, San Luis, Argentina.

smzaniolo@gmail.com

El bagazo de amaranto es la fracción residual insoluble obtenida de la maceración y filtración en el proceso de elaboración de una bebida fermentada a base del pseudocereal, apta para celíacos. Dicho bagazo posee un alto valor nutricional y puede utilizarse como materia prima aprovechable en la formulación de alimentos saludables y sensorialmente aceptables. El uso de este subproducto tiene además un impacto positivo sobre la economía y la reducción de la contaminación ambiental. El objetivo de este trabajo es realizar la caracterización del bagazo de la bebida fermentada. El bagazo se obtiene una vez finalizada la etapa de maceración en el proceso de la bebida fermentada, en esta etapa se macera el grano de amaranto malteado y, arroz que se emplea como adjunto. En esta etapa se forma una torta filtrante que se conoce como bagazo, residuo del proceso. Se analizó por métodos físicos-químicos, se determinó humedad por medio de balanza termogravimétrica marca KERN modelo MLBN de 0.0001 g de precisión, grasa por extracción semicontinua Soxhlet, proteínas por el método de Kjeldahl, fibra detergente ácida (FDA) por la técnica AOAC 2000, fibra dietaria total (FDT) aplicando la técnica AOAC 991.43 y cenizas en mufla a 550 °C. Se obtiene un bagazo con una humedad del 76,10 % b.s.; 0,36 % de grasa; 7,93 % de proteína; fibra detergente ácida (FDA) 2,92 %, el contenido de fibra dietaria total (FDT) 9,5 % y cenizas 57,46 %. Para la conservación del mismo se realiza un secado por 72 h a 50 °C, disminuyendo el contenido de agua, alcanzando una humedad final entre 3 al 4 % b.s. Comparado el contenido de proteína y fibra existente en harina de amaranto y de trigo, se observa que con respecto a la harina de amaranto contiene un 50 % menos de proteínas y un 4 % mayor en fibras; con respecto a las de trigo iguala el porcentaje en proteínas, por lo tanto su uso en la alimentación humana es una alternativa importante para enriquecer y formular nuevos productos. Un potencial alimento puede ser la harina de bagazo.

Palabras clave: maceración, subproducto, fibra, proteína.



Optimización multivariada del proceso de extracción de aminoácidos libres en distintas variedades de lechuga

QUINTAS PY (1), FIORENTINI EF (1), WUILLLOUD RG (1), GONZALÉZ RE (2)

- (1) Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Cuyo, CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Mendoza, Mendoza, Argentina.
(2) EEA La Consulta, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ex Ruta 40 Km 96, LaConsulta, Mendoza, Argentina.

pamequintas@gmail.com

emifranfiorentini@gmail.com

rwuilloud@mendoza-conicet.gob.ar

gonzalez.roxana@inta.gob.ar

Los aminoácidos (AAs), como componentes de péptidos, hormonas peptídicas, proteínas estructurales e inmunitarias, son los biorreguladores más importantes involucrados en los procesos de la vida junto con los ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos. Debido a su actividad biológica y su distribución como biomoléculas naturales son componentes esenciales de nuestra dieta. Las hortalizas por sus efectos benéficos para la salud, desempeñan un rol primordial como componentes de la dieta diaria y fuente de AAs. Como estimulantes naturales del crecimiento de las plantas, los AAs se utilizan para mejorar la disponibilidad de los nutrientes, el rendimiento y la calidad de las hortalizas. El objetivo del presente trabajo fue determinar a través de un método rápido, sencillo y eficiente la concentración de AAs en muestras de lechuga mediante cromatografía de fase reversa a partir de una microextracción en fase sólida y posterior derivatización. Para ello, se optimizó el método de extracción y cuantificación de AAs mediante cromatografía líquida de ultra alta resolución con detección UV-Vis (UHPLC-UV-Vis). Los AAs (fenilalanina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, prolina, treonina, triptófano, valina) fueron derivatizados con cloruro de 9-fluorenil-metoxicarbonilo (FMOC-Cl) en medio básico. Los derivados formados se cuantificaron mediante UHPLC-UV-Vis empleando una columna C18; un flujo de 0,40 mL/min en modo gradiente entre solvente A (ácido trifluoroacético 0,01 %v/v) y solvente B (acetonitrilo). La temperatura de trabajo fue de 40 °C. La longitud de onda de detección de 265 nm. Para la selección de los factores estadísticamente significativos involucrados en el proceso de extracción se utilizó un diseño de Plackett Burman. Las condiciones evaluadas fueron las siguientes: 1) solventes de extracción: metanol y buffer de borato de sodio; 2) proporción de metanol: 50-80% (v/v); 3) tiempo de agitación en ultrasonido (UTS): 2-8 min.; 4) volumen de solvente extractante: 3-7 mL; 5) velocidad de centrifugación: 10.000-14.000 rpm; 6) temperatura de centrifugación: 4-20 °C; 7) tiempo de centrifugación: 5-15 min. De estos 15 experimentos resultaron significativos las variables proporción y volumen de solventes extractantes. Las variables no significativas se ajustaron a valores convenientes, esto es, tiempo de agitación en UTS: 2 min; velocidad de centrifugación: 10.000 rpm; temperatura de centrifugación: 20 °C y tiempo de centrifugación: 5 min. Posteriormente, las variables significativas fueron optimizadas mediante un diseño central compuesto: 1) proporción de metanol: 50-80% (v/v) y 2) volumen de solvente extractante: 3-7 mL. Finalmente, se evaluó la deseabilidad del



sistema, es decir una función de compromiso que permite establecer las condiciones óptimas para todas los AAs evaluados. Con este criterio se logró maximizar la deseabilidad a un valor de 0,978. Las condiciones óptimas de extracción establecidas fueron: 50% (v/v) de metanol y 3 mL como volumen de extracción. Una vez optimizadas las condiciones de extracción se cuantificaron diferentes muestras de lechuga. Los niveles de AAs variaron significativamente entre los distintas cultivares evaluadas.

Los autores agradecen el apoyo financiero de PICT-2019-2572-BID y Proyecto institucional: INTA-2019-PD-E7-I152 y INTA-2019-PE-E7-I517.

Palabras Clave: *Lactuca sativa* L, diseño experimental multivariado, HPLC, compuestos bioactivos.



Fraccionamiento en seco de grasa de cupuassu: propiedades físicas y comportamiento polimórfico

RAMOS RAMOS MR (1), GARCÍA LONDOÑO VA (1), HERRERA ML (1)

(1) ITPN (CONICET-UBA), Buenos Aires, C.A.B.A., Argentina.

mlidiaherrera@gmail.com

La grasa de cupuassu se obtiene de una planta tropical que crece en la región este de la Amazonia y en el área central de Sudamérica. Se encuentra relacionada con el árbol de cacao desde el punto de vista botánico. Si bien ambos árboles pertenecen al género *Teobroma* la composición química de la materia grasa que se extrae de los mismos es muy diferente y por lo tanto la grasa de cupuassu y la manteca de cacao poseen propiedades físicas muy diferentes. La grasa de cupuassu tiene un punto de fusión muy bajo para productos de chocolatería o panificados. Sin embargo, sus propiedades físicas se pueden mejorar por fraccionamiento en seco. La grasa de cupuassu se fraccionó cristalizándola a 29 °C para obtener una estearina y una oleína. La oleína que se obtuvo a 29 °C se fraccionó nuevamente a 26 °C para obtener una segunda estearina y oleína. Finalmente, la oleína obtenida a 26 °C se fraccionó a 24 °C y se obtuvo una tercera estearina y oleína. El comportamiento polimórfico de la grasa de cupuassu y sus fracciones se estudió in situ y en tiempo real por dispersión de rayos X a bajo ángulo (SAXS) y mediano ángulo (WAXS), empleando una fuente de luz sincrotrón. Las muestras se sometieron a un ciclo térmico durante el cual cristalizaron y fundieron, obteniéndose distintas formas polimórficas en el tiempo. Para la grasa de cupuassu original, la forma polimórfica principal fue la $\beta'2$. Las formas α y $\beta'1$ solo se encontraron en trazas. Con la aplicación de ciclos térmicos no se pudieron obtener las formas polimórficas más estables. La forma $\beta2$ se obtuvo luego de un almacenamiento a 25 °C por tres meses. Las estearinas obtenidas a 26 y 24 °C presentaron un comportamiento polimórfico similar a la muestra sin fraccionar. Sin embargo, la estearina obtenida a 26 °C tuvo un punto de fusión superior y una curva de contenido de grasa sólida en función de la temperatura (SFC) más adecuada que la grasa de cupuassu sin fraccionar, para productos de chocolatería o como sustituto de grasas trans. La estearina obtenida a 29 °C presentó un comportamiento polimórfico complejo. La primera forma polimórfica obtenida fue la α , seguida de la aparición de la forma $\beta'2$. Luego, la forma α sufrió una transformación polimórfica a la forma $\beta'1$. Sorprendentemente, no se obtuvieron evidencias de transformaciones polimórficas entre las formas β' . La estearina obtenida a 29 °C presentó una co-cristalización de las formas β' . Esta muestra fraccionó en dos soluciones sólidas y las transformaciones polimórficas para la solución sólida presente en mayor proporción fueron $\alpha\beta'1\beta1$. Esta estearina podría ser útil para acelerar la cristalización en grasas con cinéticas lentas.

Palabras claves: Estearinas, comportamiento térmico, microestructura, polimorfismo.



Caracterización nutricional de ajo negro

FERNANDEZ SP (1), PONTIN MA (1), POGGI L (1), LANZAVECHIA S (1)

(1) EEA La Consulta INTA. Ex Ruta 40 Km 96. CC8. La Consulta, Mendoza, Argentina.
fernandez.silvana@inta.gob.ar

El ajo (*Allium sativum*) es un condimento natural por excelencia y forma parte de los hábitos alimentarios y terapéuticos de muchas culturas. Es utilizado con fines medicinales y también como alimento funcional, aunque a veces es desestimado por su sabor intenso, su olor fuerte y desagradable que lo vuelve poco admisible. Conforme a lo mencionado, los beneficios a la salud que aporta el ajo, y por la importancia de elaborar nuevos productos se desarrollaron otras formas de prepararlo para reducir estas molestias y hacerlo más aceptable. El ajo negro es una antigua preparación industrial, un condimento muy apreciado en gastronomía. El sabor y aroma del ajo fresco están presentes, pero atenuados. Es una mezcla perfecta entre melaza, los matices picantes de ajo, y toques de regaliz. Durante su procesamiento se producen reacciones químicas que descomponen proteínas y azúcares, (reacción de Maillard) haciendo que cambie su sabor amargo a dulce y que su color pase del blanco/amarillo claro al marrón oscuro o negro. Su consistencia es gomosa y en boca se siente similar a la de una pasa de ciruela. Se trata en realidad de una descomposición química por temperatura y no a un metabolismo microbiano. No se usan aditivos químicos ni conservantes durante este proceso, por lo cual es totalmente natural. Generalmente se prepara a temperaturas de entre 40 – 90°C y a una humedad relativa de 60 - 90 % durante un periodo prolongado, normalmente alrededor de 30 días. Finalmente se seca a temperatura ambiente durante una semana. Pero el ajo negro no es solamente apetecible por su dulce sabor y tierna textura, sino también por su capacidad nutricional. El presente estudio tiene como objetivo caracterizar los principales componentes de interés nutricional del ajo negro. Para determinar el valor nutricional de los ajos negros y frescos, se utilizaron 9 variedades de ajo INTA (Morado, Killa, Perla, Nieve, Rubí, Gran Fuego, Castaño, Aylín, Gigante) para analizar en promedio ajos frescos y ajos negros. Se determinó: humedad, cenizas, proteínas, grasas totales, fibra bruta, según las técnicas analíticas del AOAC, hidratos de carbono asimilables por diferencia y el valor calórico. Los resultados obtenidos, promedio de cada tipo de ajo, muestran en ajo fresco una humedad de 43,5 g/100 g y en ajo negro 42,9 g/100g. El contenido de cenizas en ajo fresco fue de 2,0 g/100 g y 2,1 g/100 g en ajo negro. Las cantidades de proteínas en ajo negro son 8,1 g/100 g y 7,8 g/100g en ajo fresco. Las grasas totales en ajo fresco como en ajo negro son <0,1g/100 g. El contenido de fibra bruta 2,2 g/100g para ajo negro y 2,1 g/100g para ajo fresco. Los ajos negros indican 44,8 g/100 g de hidratos de carbono y en fresco 44,5 g/100 g. En ajo negro el valor calórico es de 211,4 Kcal/100 g y en ajo fresco 209,3 Kcal/100 g.

Este trabajo fue financiado por el proyecto INTA: PE-I153.

Palabras Clave: *Allium sativum*, alimento funcional, variedades de ajo INTA.



Relación entre formulación, cinética de gelificación, estructura y propiedades reológicas de nanogeles de caseinato de sodio

HOYOS MERLANO NT (1), BORRONI V (1), HERRERA ML (1), CANDAL RJ (2)

- (1) ITPN (CONICET-UBA), Intendente Guiraldes 2160, Buenos Aires, CA.B.A., Argentina.
(2) IIIA (CONICET-UNSAM), 25 de Mayo y Francia, San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina.
mlidiaherrera@gmail.com

La legislación vigente sobre grasas trans en distintos países ha prohibido o ha limitado su empleo en los alimentos. Entre las alternativas para estructurar alimentos con ingredientes saludables se encuentra el empleo de hidrogeles de biopolímeros como proteínas o polisacáridos. Estos hidrogeles podrían ser la base de un postre más saludable, entre otras aplicaciones. El objetivo del siguiente trabajo fue estudiar la relación entre la formulación del gel, la cinética de gelificación, la estructura tanto en escala micrométrica como nanométrica y las propiedades reológicas de hidrogeles de caseinato de sodio y aceite de girasol. Como emulsificante y elemento formador de la matriz del gel se usó caseinato de sodio en distintas concentraciones (1, 2, 3 o 4%) para evaluar el efecto de la concentración de proteína en las propiedades físicas del gel. Se estudió también el efecto del agregado de sacarosa sobre la microestructura y reología del gel que contenía 4% de caseinato de sodio en su formulación. La sacarosa se agregó en concentraciones de 2, 4, 6 u 8%. La cinética de gelificación se siguió por dos métodos: reología oscilatoria y dispersión de luz empleando un equipo Turbiscan. Si bien los valores de los tiempos de gelificación resultaron significativamente diferentes entre las dos técnicas, las tendencias fueron similares. Los tiempos de gelificación disminuyeron al aumentar la concentración de proteína y para una concentración de proteína constante, al aumentar la concentración de sacarosa. Sin embargo, el factor con más influencia en la cinética de gelificación fue la relación glucono-delta-lactona (GDL)/caseinato de sodio. El análisis de la estructura por microscopía confocal de barrido y microtomografía de rayos X empleando luz sincrotrón mostró que los hidrogeles que contenían baja concentración de proteína (1 o 2%) tenían una estructura inhomogénea con gotas micro y nanométricas mientras que el hidrogel con 4% de proteína mantenía una estructura homogénea con gotas nanométricas bien dispersas sin la presencia de flóculos. El agregado de sacarosa aumentó la homogeneidad de la estructura. La microtomografía de rayos X mostró que la porosidad disminuía y el espesor de pared aumentaba al aumentar la concentración de proteína y azúcar. El hidrogel que presentó las mejores propiedades físicas fue el formulado con 4% de caseinato de sodio y 8% de sacarosa. El mismo mostró una estructura con nanogotas homogéneamente distribuidas y las mejores propiedades reológicas de todos los hidrogeles.

Palabras Clave: geles basados en nanoemulsiones, turbiscan, reología oscilatoria, microscopía confocal de barrido, microtomografía de rayos X.



Estudio de las condiciones de proceso sobre las propiedades emulsionantes y espumantes del líquido de cocción de legumbres

GOLZI ME (1), LORENZO G (1,2), MARCHETTI L (1)

(1) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

marchetti.lucas@quimica.unlp.edu.ar

La industrialización de legumbres para obtener productos enlatados, congelados y/o derivados genera efluentes líquidos que, de no ser tratados o reutilizados, impactarán de manera directa sobre el ambiente. La posibilidad de que estos efluentes sean capitalizados en un ingrediente funcional, requiere de estudios que evalúen sus propiedades fisicoquímicas. El término “aquafaba” (AF) refiere al líquido de cocción de legumbres o al que acompaña a las mismas en sus presentaciones enlatadas, siendo la de garbanzo la más estudiada. En los últimos tiempos se ha empleado como sustituto de huevo debido a su gran capacidad emulsionante, espumante y espesante. Sin embargo, existe una potencialidad para obtener AF de otras legumbres como porotos o lentejas que aún no ha sido analizada. En base a esto, el objetivo del trabajo fue analizar el comportamiento emulsionante y espumante de distintas AF de lentejas (*Lens Culinaris*) y porotos (*Phaseolus Vulgaris*). Se realizó una cocción tradicional con remojo previo, empleando una relación fija agua:legumbre (5:1). Se planteó un diseño tetra- factorial analizando: tipo de legumbre, tiempo de cocción (t_1 , t_2 , t_3), concentración final de sólidos en el AF (1% y 5%) y concentración de aceite para las emulsiones (30% y 50%) o tiempo de batido para las espumas (10 min y 15 min). Se siguió la estabilidad de las emulsiones mediante un analizador óptico vertical, midiendo la intensidad de la luz retrodispersada en distintos tramos del tubo, calculando la constante cinética de desestabilización (k). Para las espumas se midió el volumen porcentual de aire incorporado ($V\%$) y la cinética de drenado para determinar el tiempo medio (t). En todas las emulsiones se observó un proceso decremado, evidenciándose una clarificación en el fondo del tubo con una cinética lineal, en un plazo inferior a 2 h. Del análisis estadístico se determinó que las muestras con mayor tiempo de cocción, y mayores concentraciones de aceite y/o sólidos en el AF fueron más estables. Entre el tipo de legumbres se observó que las emulsiones con AF de lentejas fueron significativamente más estables que las de porotos ($k_L = -0,27 \text{ min}^{-1}$ vs. $k_P = -0,45 \text{ min}^{-1}$) y estas diferencias fueron un 60% mayores a concentraciones de sólidos bajas. Esto indica que el tipo de compuestos liberados por las lentejas durante la cocción tiene una mayor capacidad para estabilizar la interfase aceite/agua. Al igual que en las emulsiones, se observó un incremento significativo de la estabilidad de la espuma con la concentración de sólidos ($t < 160s$ para 1% y $t > 25min$ para 5%). A su vez un mayor tiempo de batido incrementó $V\%$ en un 10% y duplicó la estabilidad del sistema. Finalmente, cuando se compararon las espumas obtenidas con AF de distintas legumbres se observó que las de lentejas triplicaron la estabilidad e incorporaron un 60% más de aire con respecto a las de porotos, alcanzando valores de $V\%$ superiores a 400%. De los resultados obtenidos, se concluye que, considerando la concentración de sólidos y el tipo de legumbres, estos residuos de la industria



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

alimentaria tienen una gran potencialidad de ser aprovechados para incorporarlos en matrices dispersas.

Palabras Clave: Aquafaba, lentejas, porotos, capacidad emulsionante, capacidad espumante.



Uso de almidones enriquecidos en proteínas en premezclas libres de gluten

MACUSO M (1), VERSINO F (1,2), VIÑA S (2,3), DINI C (2)

- (1) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 1 y 47 S/Nº, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), Facultad Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata (UNLP) – CONICET La Plata, 47 y 116 S/Nº, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Curso Bioquímica y Fitoquímica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP magui.macuso@gmail.com

El principal desafío al desarrollar panificados libres de gluten radica en emular las propiedades elásticas y extensibles que provee el gluten a las masas de harina de trigo, necesarias para producir panificados de buena calidad. Por ello es constante la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas que permitan mejorar las propiedades tecnológicas y nutricionales de panificados sin TACC. Con este objetivo se estudió el efecto del reemplazo de almidón de mandioca (AMan) en premezclas libres de gluten por almidón de ahípa (*Pachyrhizus ahípa*) y de mandioca enriquecidos con proteínas de ahípa (AAhP y AManP, respectivamente). El enriquecimiento se realizó por acidificación hasta alcanzar el pI de estas proteínas (3,64) con ácido cítrico (ACit) sobre la torta de almidón, durante el mismo proceso de extracción de este polisacárido. Los almidones de ahípa nativo (AAh) y de ahípa y mandioca tratados con ACit en ausencia de proteínas (AManC y AAhC) se utilizaron como controles. Se observó un incremento efectivo en el contenido de proteínas de los almidones enriquecidos (método de Kjeldahl), cuyas concentraciones fueron de $2,24 \pm 0,04\%$ (AMaP) y $1,85 \pm 0,00\%$ (AAhP) mientras que las de sus respectivos almidones nativos fueron de $0,12 \pm 0,01\%$ (AMan) y $0,59 \pm 0,09\%$ (AAh). El mayor enriquecimiento en mandioca se relaciona con una mayor hidrólisis de este almidón en presencia de ACit, lo que incrementa la exposición de grupos polares del almidón que pueden interactuar con las proteínas del medio. Esto también se reflejó en la capacidad de retención de solventes (CRS). La retención de agua fue mayor para AManC ($74,10 \pm 1,50\%$) respecto a AMan ($65,02 \pm 4,77$) ($p < 0,05$), asociada al daño granular producido por el ácido. El cambio no fue significativo para ahípa. Sin embargo, se observó un incremento en el valor de la capacidad de retención de carbonato (CRC) de AManC y AAhC respecto a los nativos, ya que a pH alcalino se ionizan los grupos polares del almidón, aumentando su interacción con el solvente: a mayor daño, más grupos expuestos, mayor grado de ionización y mayor CRC. Por el contrario, la CRC se redujo en un 9,2 y 7,8% para AManP y AAhP respecto a sus controles con ACit, respectivamente. Aunque el ACit daña los gránulos, la interacción con las proteínas reduce el número de grupos libres ionizables, y la capa externa de proteínas también baja la capacidad de penetración del solvente en los gránulos. Se evaluó el efecto del reemplazo total de AMan por los almidones enriquecidos y sus controles en una premezcla base libre de gluten: 30% harina de arroz, 30% AMan y 40% almidón de maíz. Para la elaboración de la masa se utilizó además sal, agua y aceite. Por TPA (texturómetro Brookfield-CT3) se observó que los almidones enriquecidos



disminuyeron la dureza y aumentaron la adhesividad, cohesividad y elasticidad de las masas ($p < 0,05$), siendo este efecto más notorio para AManP. Las proteínas de ahípa también oscurecieron las masas, reduciendo 8,9-9,2% el valor de L^* (colorímetro Konica-Minolta-CR400). El reemplazo de AMan por almidones enriquecidos mejoró las propiedades tecnológicas de las masas. Particularmente AManP, con mayor contenido de proteínas, incrementó 3 veces la elasticidad y 4,4 veces la cohesividad de las mismas, respecto al control.

Palabras Clave: ingredientes funcionales, sin TACC, proteínas, textura, color.



Técnica de láser de biospeckle para la determinación “in situ” de cambios fisicoquímicos durante el procesamiento de pescado

PUGLIA I (1), GUZMÁN M (2,3), MURIALDO S (4), AGUSTINELLI S (3,5)

- (1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata
- (2) ICYTE - Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata
- (3) CONICET - CCT Mar del Plata
- (4) INCITAA-GIB-FI-UNMDP. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata
- (5) INCITAA-GIPCAL-FI-UNMDP. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

iarac.puglia@gmail.com silagustinelli@fi.mdp.edu.ar

Las modificaciones en la estructura de un alimento durante su procesamiento, conservación y vida útil, afectan su calidad global llevando a cambios dinámicos que deben ser detectados y analizados de manera correcta y eficaz. Dentro de las técnicas de análisis, los métodos ópticos resultan una herramienta con gran potencial, dada su fácil aplicación, rápida velocidad de respuesta, siendo no destructivos y de bajo costo. Al iluminar con luz láser la superficie del alimento, se genera un patrón granular variante con el tiempo: speckle dinámico, que se traduce de forma matemática en descriptores que informan el estado de la muestra en tiempo real. El objetivo del trabajo es determinar cambios fisicoquímicos y de textura en muestras de pescado tratadas con solución de tripolifosfato de sodio (TPS), utilizando técnicas tradicionales y analizando imágenes obtenidas con láser de biospeckle “in situ”, luego correlacionar los resultados de las distintas metodologías. Se utilizaron filetes de merluza que fueron cortados en forma de trapecios homogéneos (70x70x50 mm), sumergidos en solución al 4% de TPS, relación 1:5 (pescado: solución), a $15 \pm 0,5$ °C, retirando muestras a distintos tiempos para su análisis. Se determinó: ganancia de peso (%), espesor, contenido de humedad, pH, color (CIE $L^*a^*b^*$) y el perfil de textura utilizando un texturómetro TMS-Pro. Se configuró un sistema de medición compuesto por una mesa antivibratoria, un láser de He-Ne (10 mW, $\lambda = 632,8$ nm) de baja potencia y una cámara CCD, para aplicar la técnica de análisis de láser biospeckle sobre los cambios en las muestras “in situ”, exponiendo la muestra al láser mientras era tratada con la solución de TPS. Se registraron secuencias de imágenes de 400 frames a un tiempo de exposición de 1/30 s. Las imágenes fueron procesadas identificando la intensidad de cada píxel y calculando de forma matemática el descriptor. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y test de Tukey ($\alpha = 5\%$). A partir de las técnicas tradicionales, se obtuvo un incremento significativo en el contenido de humedad, lo que se corresponde con el aumento en peso (aproximadamente un 300%) luego de 1h de tratamiento. El pH presentó aumento en ciertos tiempos, sin generar una tendencia clara, encontrándose entre los valores 7-7,30 de forma errática. El cambio en los índices $L^*a^*b^*$ se analizó a partir del cálculo de ΔE , presentando este último una tendencia de aumento significativa. El descriptor obtenido a partir del análisis de las imágenes dio como resultado una tendencia lineal negativa ($R^2 = 0,747$) con el tiempo de inmersión. Esto indica que con el tiempo de inmersión la actividad detectada por el láser sobre la superficie del filete disminuye. Atribuyendo a cambios en la estructura del músculo, se correlacionaron



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

los valores con propiedades mecánicas obteniendo una relación significativa ($p < 0,05$) entre la dureza medida por TPA y la actividad del biospeckle. Los resultados indican la factibilidad de utilizar este método óptico para analizar en tiempo real una muestra al tiempo que es procesada.

Palabras clave: Técnicas de análisis, Métodos Ópticos, Merluccius hubbsi, Parámetros fisicoquímicos, Propiedades Mecánicas.



Bio-residuos florales como co-productos del proceso de producción de azafrán especia

PONTIN M^{1,2}, FONTANA A², POGGI L¹, BOLCATO L², PICCOLI, P²

¹ INTA-EEA La Consulta, Ex Ruta 40 Km 96, La Consulta, Mendoza, Argentina.

² Instituto de Biología Agrícola de Mendoza (CONICET-UNCuyo), Ate. Brown 500, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.

pontin.mariela@inta.gob.ar

El estigma de la flor del azafrán, *Crocus sativus* L., una vez deshidratado, constituye la especia más costosa en el mercado internacional, muy apreciada por su capacidad para proporcionar color, sabor y aroma, debido a las crocinas, picrocrocina y safranal, respectivamente. En la producción de azafrán especia, el estigma se separa del resto de la flor y las partes restantes, tépalos, estambres y estilo, que representan el 92,6% de la masa floral, constituyen el bio-residuo. Estudios de Serrano-Díaz y col. (2013) mostraron que las flores enteras son ricas en fibra dietética, con altos contenidos de cenizas (7,39 mg/100 g), proteínas (10,07 mg/100 g) y carbohidratos disponibles (61,2 mg/100 g), y son bajas en lípidos (3,16 mg/100 g). Además del valor nutricional, los bio-residuos florales son una fuente natural de compuestos fenólicos, identificándose principalmente en ellos, los flavonoles y antocianos. En la mayoría de países productores, dentro de los cuales se encuentra Argentina, que concentra su producción en las provincias de Mendoza y Córdoba, la explotación de los bio-residuos florales es mínima, siendo utilizados principalmente en la elaboración de mermeladas y en la cocina gourmet. Este escaso aprovechamiento se debe a la forma tradicional (manual) de producción, y al concentrado período de floración (un mes) que condiciona la disponibilidad de flores frescas todo el año. En este sentido, identificar estrategias para su conservación y valoración comercial como co-producto resulta importante para potenciar el agregado de valor y la sustentabilidad de esta producción. En el presente trabajo, se evaluó el efecto de distintos tratamientos de conservación (-80°C, liofilización, secado en estufa a 40°C, 60°C y 80°C) de los bio-residuos florales obtenidos en la zona productora de Valle de Uco (Mendoza) en relación al contenido de compuestos fenólicos totales (IPT: índice fenólico total, FC: Folin-Ciocalteu), antocianos totales (A_{nt}), y sobre el perfil de estos metabolitos cuantificados mediante HPLC-DAD-FLD (total de 31 compuestos identificados). Los valores de IPT y FC fueron mayores en los tratamientos 60°C y 80°C, sin diferencias entre los demás tratamientos. Por el contrario, el contenido de AT y los niveles de delphinidina-3-G, cianidina-3-G, peonidina-3-G y petunidina-3-acetilglucósido se incrementaron en los tratamientos -80°C ($\sum A_{nt}=5,9$ mg/g Ps) y liofilización ($\sum A_{nt}=5,9$ mg/g Ps), seguidos por los tratamientos 60°C ($\sum A_{nt}=4,3$ mg/g Ps), 40°C ($\sum A_{nt}=3,9$ mg/g Ps) y finalmente 80°C ($\sum A_{nt}=2,9$ mg/g Ps). En lo que respecta al contenido de ácidos fenólicos (Af), flavanoles (Fa), flavonoles (Fo) y flavanonas (Fla), en general, los mayores valores se observaron en los tratamientos -80°C ($\sum Af=8,2$ mg/g Ps, $\sum Fa=0,25$ mg/g Ps, $\sum Fo=7,9$ mg/g Ps, $\sum Fla=1,5$ mg/g Ps) y liofilizado ($\sum Af=8,4$ mg/g Ps, $\sum Fa=0,23$ mg/g Ps, $\sum Fo=7,6$ mg/g Ps, $\sum Fla=1,5$ mg/g Ps), seguidos por el tratamiento 80°C ($\sum Af=7,1$ mg/g Ps, $\sum Fa=0,16$ mg/g Ps, $\sum Fo=7,1$ mg/g Ps, $\sum Fla=1,4$ mg/g Ps), y finalmente los tratamientos 60°C ($\sum Af=2,2$ mg/g Ps, $\sum Fa=0,1$ mg/g Ps, $\sum Fo=6,2$ mg/g Ps, $\sum Fla=1$ mg/g



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Ps) y 40°C ($\Sigma Af=2,2$ mg/g Ps, $\Sigma Fa=0,1$ mg/g Ps, $\Sigma Fo=5,9$ mg/g Ps, $\Sigma Fla=0,9$ mg/g Ps). Este trabajo fue financiado por Proyectos INTA: PE- I140, PE-I150 y PE-I517.

Palabras clave: *Crocus sativus* L., restos florales, polifenoles, antocianos.



Propiedades de hidratación de mezclas de harinas sin gluten y su influencia sobre el alveolado del pan

LEÓN ORTIZ A (1), GONZÁLEZ LC (1,2), TOLABA MP (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.
(2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
mtolaba@di.fcen.uba.ar

El pan sin gluten se elabora principalmente a base de harinas de maíz, arroz o sus mezclas que se combinan con gomas o hidrocoloides, utilizados como sustitutos del gluten para generar la estructura alveolar característica del pan. Por otro lado, hay una demanda creciente por panes con mejor calidad nutricional, motivo por el cual, se suelen incorporar a la formulación nuevos tipos de harinas como la de quinoa, sorgo, amaranto, entre otras. Al respecto, la quinoa es un pseudocereal libre de gluten que proporciona bajo índice glucémico, alto contenido proteico (14-18%) y un excelente balance de aminoácidos que hace que este grano sea un ingrediente único si se quiere mejorar la calidad nutricional del pan. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las propiedades de hidratación de mezclas de harina de arroz y de quinoa, y evaluar la influencia de estas propiedades sobre las características de alveolado de los panes sin gluten. Se hicieron mezclas de harinas en distintas proporciones donde se sustituyó parte de la harina de arroz por harina de quinoa (A/Q, %: 100/0, 90/10, 85/15, 80/20, 75/25 y 70/30). Sobre las mezclas se hicieron ensayos de propiedades de hidratación a 75°C: poder de hinchamiento (PH) e índice de solubilidad en agua (ISA). Luego, con cada mezcla de harinas se elaboraron panes sin gluten con el fin de evaluar el aporte de la quinoa a la calidad del pan, adoptando como control el pan con 0% de sustitución. Los ingredientes de los panes fueron: harina de arroz (220 µm), harina de quinoa (140 µm), agua, goma xántica, almidón de mandioca, sal, leche en polvo, huevo en polvo, azúcar, levadura y aceite de girasol. Para determinar los parámetros del alveolado de la miga se escanearon las rodajas de pan y, mediante análisis de imágenes, se calculó el área alveolar por rodaja (AR, %) y la densidad alveolar (DA, alveolos/cm²). El ISA se incrementó linealmente ($R^2=0,9852$) al aumentar la cantidad de harina de quinoa desde 0 hasta 30%, duplicando su valor de 2,04 a 4,22%. A su vez, el PH creció con tendencia polinómica de segundo grado ($R^2=0,9991$), desde 5,23 (0% de sustitución) hasta 6,43 (30% de sustitución). Por otro lado, AR y DA aumentaron hasta 2,1 y 2,5 veces respecto a los valores del pan control (10,5% y 34 alveolos/cm²) al reemplazar la harina de arroz en un 30%. Las correlaciones de Pearson halladas para ISA y PH con la densidad alveolar de los panes fueron 0,97 y 0,94 ($p<0,01$), respectivamente. A su vez, el AR correlacionó positivamente tanto con ISA (0,94) como con PH (0,89) ($p<0,01$). Los resultados nos indican que el agregado de harina de quinoa resultó eficaz para producir pan de arroz con mayor calidad nutricional, dado que su mayor poder de hinchamiento y solubilidad en agua respecto a la harina de arroz le confieren características que se vieron reflejadas en una mejor calidad en cuanto a la estructura alveolar del pan.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: harina de quinoa, harina de arroz, índice de solubilidad, poder de hinchamiento.



Caracterización de películas formuladas en base a almidones extraídos de maíces andinos del noroeste argentino

QUINZIO C (1), COLLANTE A (1), ITURRIAGA L (1)

(1) Centro de Investigación Biofísica Aplicada y Alimentos (CIBAAL, UNSE-CONICET). Universidad Nacional de Santiago de Estero, Villa el Zanjón, Santiago del Estero G4206XCP, Argentina.

cmquinzio@hotmail.com

La acumulación de plásticos sintéticos derivados del petróleo supone una gran problemática a nivel mundial, debido a su naturaleza contaminante y los costes generados en su reciclaje. En este sentido, existe una creciente tendencia de investigación orientada al desarrollo de envases a base de polímeros biodegradables, cuyo uso minimiza el impacto ambiental. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad formadora de películas de los almidones obtenidos de fuentes regionales ancestrales por el método de moldeo y su caracterización (aparición, espesor, propiedades mecánicas y permeabilidad al vapor de agua). Se utilizaron almidones extraídos de maíz amarillo (AA), capia (AC) y morado (AMo) de origen andino mediante el proceso de molienda húmeda. Las películas de almidón se obtuvieron mediante el método de moldeo. El almidón seco se diluyó en agua destilada para formar una suspensión de almidón al 5% (p / p). Se añadió glicerol en una proporción de 2: 5 (glicerol: almidón (base seca)). Se homogeneizó agitando durante 15 min a 95 °C. Finalmente, la suspensión se extendió sobre placas de Petri y se colocó en estufa a 40 °C y se secó por 16 h. La permeabilidad al vapor de agua (PVA) de las películas se determinó de acuerdo con el método gravimétrico ASTM 195 E96 / E96M (ASTM, 2012). Las propiedades mecánicas de las películas a base de almidón se evaluaron mediante ensayos de tracción utilizando un texturómetro TA.XT Stable Micro Systems empleando mordazas de tensión A/TG. Se determinó la resistencia máxima a la tracción y se midió la deformación máxima. Las películas a base de almidón de maíz capia, amarillo y morado no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en su espesor, estos fueron $0,11 \pm 0,003$, $0,12 \pm 0,01$ y $0,12 \pm 0,01$ mm respectivamente. La permeabilidad al vapor de agua de estas películas fueron $2,605 \times 10^{-11}$; $2,951 \times 10^{-11}$ y $2,842 \times 10^{-11}$ (g/Pa.m.s) para las películas de almidón AC, AM y AMo respectivamente. Las películas preparadas con almidón de maíz amarillo y morado presentaron los valores más altos de elongación a la rotura (20%), mientras que la película de almidón de maíz capia presentó el valor más bajo (15%). La resistencia máxima a la tracción fue más alta para la película de almidón de maíz capia, $8,77 \pm 1,01$ (MPa), mientras que las películas de almidón de maíz amarillo y morado presentaron los siguientes valores $4,17 \pm 0,48$, $4,16 \pm 0,73$ (MPa) respectivamente. Estos resultados indican que es posible obtener películas a base de almidón extraídos de maíces no convencionales.

Palabras claves: almidones andinos, películas, propiedades mecánicas.



Formulación de un aderezo bajo en grasa utilizando almidón extraído de fuentes autóctonas del noroeste argentino para mejorar su estabilidad

QUINZIO C (1), COLLANTE A (1), ITURRIAGA L (1)

(1) Centro de Investigación Biofísica Aplicada y Alimentos (CIBAAL, UNSE-CONICET). Universidad Nacional de Santiago del Estero, Villa el Zanjón, Santiago del Estero, Argentina.

cmquinzio@hotmail.com

Las salsas y aderezos juegan un papel importante en la industria alimentaria porque son productos con un alto valor agregado y de fácil manufactura. Estos sistemas son termodinámicamente inestables, particularmente cuando el contenido de grasa se reduce por debajo del 60-65%. El objetivo del presente trabajo fue formular y caracterizar un aderezo con bajo contenido de grasa utilizando almidones extraídos de maíces andinos como agentes estabilizantes y texturantes. Se prepararon tres formulaciones de aderezo: la muestra control sin sustitución de grasa (ASS) y dos muestras con un 50% (50AS) y 75% (75 AS) de reemplazo de fase grasa (150 gr) del total de aceite usado respectivamente. Las fases acuosas de los aderezos se prepararon dispersando huevo deshidratado en agua destilada con la adición de sorbato de potasio, ácido acético, ácido cítrico, sal y azúcar seguido de agitación a temperatura ambiente. Se prepararon las pastas de almidón pregelatinizado al 10% calentando a 90 °C durante 10 min las dispersiones de almidón. Las emulsiones se elaboraron homogeneizando (20 min, 14 000 rpm) las mezclas acuosas, el aceite y la pasta de almidón utilizando un homogeneizador ultra Turrax T25. La muestra control se preparó con el mismo procedimiento sin añadir la pasta de almidón. La estabilidad al cremado se evaluó determinando el índice de cremado mediante un método estático y otro acelerado. Se realizó el perfil de textura utilizando una probeta de extrusión en un analizador de textura modelo TA-XT2. Se determinaron los parámetros de firmeza y consistencia. Las propiedades reológicas de los aderezos se determinaron utilizando un reómetro de esfuerzo controlado AR 1000, TA Instruments. Se empleó una geometría plato-plato de acero inoxidable de 40 mm de diámetro. Las curvas de flujo se modelaron mediante el modelo de Herschel-Bulkley. Se determinaron los módulos de almacenamiento (G') y de pérdida (G'') y $\tan \delta$ mediante un ensayo dinámico. Los resultados obtenidos mostraron que los aderezos no presentaron pérdida de estabilidad en el período de tiempo ensayado para ninguna de las formulaciones. Todas las formulaciones mostraron comportamiento de adelgazamiento por cizallamiento con "loop" tixotrópico. A mayor sustitución de grasas, menores fueron los valores de los parámetros de σ_0 (umbral de fluencia) y k (índice de consistencia). También se observó una disminución en la tixotropía. El índice de comportamiento pseudoplástico aumentó al aumentar el porcentaje de sustitución de grasa. Todas las formulaciones presentaron un comportamiento tipo gel con $G' > G''$ en todo el rango de frecuencia ensayada. Los módulos elásticos y de almacenamiento de ASS fueron mayores que los presentados por las formulaciones AS. Todas las formulaciones presentaron valores de $\tan \delta$ similares y del orden de 0,1 correspondientes a geles débiles. La alta concentración de pasta de almidón que reemplaza la grasa en la formulación fortalece la estructura de gel manteniendo este



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

comportamiento típico de los aderezos en las formulaciones bajas en grasa. Las formulaciones ASS y 75 AS presentaron valores de firmeza y consistencia similares. La formulación 50 AS presentó una menor firmeza y consistencia.

Palabras clave: Almidón, maíz andino, aderezo bajo en grasa.



Caracterización de hidrolizado proteico de raya como subproducto de la industria pesquera en proceso hacia un modelo de economía circular

SUÁREZ DM (1), PAEZ J. (2), SACARELO CA (2), CABEZAS D (3,4), MIGNINO LA (1)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP, Ruta 226 Km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Omega Sur S.A., Mar del Plata Buenos Aires.
- (3) LIFTA. Universidad Nacional de Quilmes, Dirección, Quilmes, Buenos Aires, Argentina.
- (4) CONICET. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

dsuarez@mdp.edu.ar

La industria alimentaria produce gran cantidad de subproductos y residuos que generan un costo adicional, dado que deben tratarse antes de ser eliminados. En el caso de la industria pesquera el 60% de la producción corresponde a desperdicios y sólo el 40% se destina a consumo humano. Sin embargo, estos subproductos pueden ser una fuente potencial de materias primas para recuperar valiosos componentes, los cuales pueden ser utilizados de manera eficiente para múltiples propósitos: mejorar las propiedades funcionales de los alimentos dada su composición proteica, como potentes antioxidantes, contribuir a la salud de los consumidores y proporcionar diversos nutrientes esenciales. En la industria del aceite marino, se obtienen como subproductos hidrolizados de alto valor biológico a partir de diferentes materias primas, disponibles en función de las épocas de captura. Una de ellas es la raya (*Myliobatis goodei*), especie que no posee interés comercial, siendo descartada a bordo como fauna acompañante. Es por ello que el objetivo del presente trabajo es determinar la composición del hidrolizado proteico de hígado de raya generado como subproducto de la industria aceitera de origen marino. Dicho hidrolizado proteico fue obtenido a partir de una hidrólisis enzimática, empleando una serín proteasa cuyas condiciones óptimas son 70°C y pH 7. Este proceso es una vía más ventajosa que la química por permitir mayor control y selectividad, obteniéndose un producto de mayor valor nutricional. Para determinar su composición se colectaron muestras del hidrolizado y se cuantificó proteína por el método de Kjeldahl, grasa por Soxhlet, ceniza y humedad por gravimetría, en mufla y estufa respectivamente. Los hidrolizados de pescado, de acuerdo a resultados informados por otros autores, presentan un contenido proteico de 70-90%, las muestras analizadas mostraron un $61,37\% \pm 2,66$ de proteínas. El rendimiento menor se debería a pérdidas de proteína soluble o pérdidas asociadas a un proceso no optimizado. El contenido de materia grasa fue de $32,20\% \pm 4,87$ y $6,43\% \pm 0,99$ el de cenizas (datos expresados sobre 100% materia seca). Los hidrolizados proteicos son pequeños fragmentos de péptidos obtenidos a partir de proteínas nativas, que contienen entre 2 y 20 aminoácidos (AA) siendo, por lo tanto, una excelente fuente de AA para diversas funciones fisiológicas del cuerpo humano. Dado que la hidrólisis enzimática mantiene el pH en los valores fisiológicos, el contenido de AA totales no debería verse afectado. Del análisis del perfil de AA realizado en las muestras del hidrolizado de hígado de raya, se observó un $31,7\% \pm 1,4$ de AA esenciales, predominando lisina y fenilalanina, y un $63,95\% \pm 1,9$ de no esenciales, siendo ácido aspártico, ácido glutámico y glicina los mayoritarios. El presente trabajo ha permitido caracterizar el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

hidrolizado proteico de hígado de raya evidenciando su elevado potencial de aplicación como insumo en la elaboración de alimentos proteicos. El ajuste de las variables del proceso permitirá a futuro utilizar este proceso como una herramienta orientada a promover la economía circular.

Palabras Clave: recurso pesquero, hígado, hidrólisis.



Evaluación del proceso productivo para la obtención de hidrolizados proteicos en la industria aceitera marina

SUÁREZ DM (1), CAMPINS M (2), RAMPI M (2), CABEZAS D (3,4), MIGNINO LA (1)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Laboratorio de análisis, Universidad Nacional Tecnológica (UTN) Mar del Plata, Buenos Aires.
- (3) LIFTA. Universidad Nacional de Quilmes, Dirección, Quilmes, Buenos Aires, Argentina.
- (4) CONICET. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

dsuarez@mdp.edu.ar

La empresa Omega Sur S.A. ubicada en la ciudad de Mar del Plata presenta como problemática el destino final de los hidrolizados proteicos (HP), subproductos obtenidos del procesamiento de materias primas (MP) de origen marino, para producir aceite. Los grandes volúmenes generados de estos hidrolizados, de hígado (HH) y de vísceras (HV), deben ser tratados para evitar un impacto negativo sobre el medio ambiente. Sin embargo, ambos subproductos pueden convertirse en productos de alto valor económico si se manipulan y procesan adecuadamente, permitiendo además, disminuir las descargas en los efluentes. La hidrólisis enzimática, implementada por la empresa mediante una enzima endo-exo peptidasa, permitiría obtener un subproducto con alto valor nutricional y buenas propiedades tecnofuncionales. Es por ello, que el objetivo del presente trabajo es evaluar la eficiencia del proceso a través de la determinación del rendimiento, la caracterización de los hidrolizados proteicos y la carga orgánica del efluente generado. Las características, calidad y rendimiento del hidrolizado están determinados por varios factores, como pH, temperatura, tipo y cantidad de enzima, duración de la hidrólisis y condiciones de la MP. Estas últimas se evaluaron mediante el registro del pH y las temperaturas iniciales. Las vísceras ingresaron a planta en cajones con una temperatura de $0,0^{\circ} \pm 1,0^{\circ}\text{C}$ y un pH de $5,0 \pm 0,4$ y los hígados en bloques congelados, con temperatura de $-16,8 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ y pH de $5,0 \pm 0,2$. Se tomaron muestras de ambos hidrolizados y se les determinó contenido de proteína, grasa y cenizas. Los HH presentaron un contenido proteico de $61,37 \pm 2,66\%$, siendo significativamente superior ($p < 0,05$) al correspondiente a vísceras, $55,55 \pm 2,4\%$. En relación al contenido graso, en HV ($42,2 \pm 6,1\%$) fue significativamente mayor ($p < 0,05$) que en HH ($32,2 \pm 4,9\%$). Además, se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el contenido de cenizas, siendo $6,4 \pm 1,0\%$ para HH y $9,5 \pm 1,0\%$ para HV. Los resultados obtenidos, expresados en materia seca, muestran una mejor calidad composicional del HH, esto puede deberse a las condiciones de ingreso de las MP que afectan la calidad y rendimiento del subproducto. Sin embargo, no se encontró diferencia significativa ($p > 0,05$) en el rendimiento de ambos hidrolizados, siendo $66,2 \pm 7,89$ para HH y $64,2 \pm 6,18$. Adicionalmente, el análisis de los efluentes evidenció valores elevados en parámetros como la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y demanda química de oxígeno (DQO), aunque puede destacarse mediante la relación de ambos parámetros la predominancia de materia orgánica de naturaleza biodegradable. De los resultados obtenidos se evidencia la necesidad de ajustar las diferentes variables del proceso, a fin de optimizar el rendimiento en la producción de estos subproductos, mejorando la calidad de los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

hidrolizados y disminuyendo el impacto sobre el medio ambiente, reduciendo las descargas de efluentes y mejorando adicionalmente las características fisicoquímicas de los mismos.

Palabras clave: productos marinos, desechos, sustentable.



Optimización del proceso de micro-extracción líquido-sólido de compuestos bioactivos presentes en lechuga

LEMOS AA (1), SOTO VC (2), WUILLOUD RG (1), GONZÁLEZ RE (3)

- (1) Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB-CONICET), Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- (2) Instituto de Biología Agrícola de Mendoza (IBAM-CONICET).
- (3) Estación Experimental La Consulta, CRMSJ. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
alemos@mendoza-conicet.gob.ar
vsoto@fca.uncu.edu.ar
rwuilLOUD@mendoza-conicet.gob.ar
gonzalez.roxana@inta.gob.ar

Las hortalizas son componentes fundamentales de la dieta humana. Poseen un alto valor nutricional al aportar macronutrientes, micronutrientes y compuestos bioactivos denominados fitoquímicos. Estos compuestos bioactivos son metabolitos secundarios biosintetizados por las plantas como consecuencia al estrés causado por diversos factores, los cuales han evidenciado ejercer una amplia gama de actividades biológicas. Entre los más importantes se pueden destacar los compuestos fenólicos, antocianos, terpenoides, alcaloides, y clorofilas. Existen estudios epidemiológicos que sugieren que la ingesta diaria de hortalizas está asociada con la reducción del riesgo de padecer enfermedades crónicas tales como cáncer, obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares. Una de las principales hortalizas consumida en fresco a nivel mundial es la lechuga (*Lactuca sativa* L.). En Argentina, ocupa el cuarto lugar entre las hortalizas más cultivadas. Debido a su consumo masivo, conocer el contenido de compuestos bioactivos es de gran importancia para analizar sus propiedades funcionales. Por lo tanto, el desarrollo de métodos analíticos que permitan su identificación y cuantificación es indispensable. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar y optimizar un método de micro-extracción líquido-sólido, simple y económico, para extraer simultáneamente compuestos fenólicos, pigmentos clorofílicos, carotenoides y antociánicos presentes en lechuga. Se evaluaron diferentes variables que afectan el proceso de micro-extracción incluyendo peso o cantidad de muestra, volumen de solvente, tipo de agitación, tiempo de agitación y polaridad del solvente de extracción. Para evaluar el proceso de micro-extracción de compuestos fenólicos se efectuaron lecturas espectrofotométricas a 735 nm utilizando el método de Folin-Ciocalteu, para clorofilas a 470 nm y 649 nm (clorofila a y clorofila b, respectivamente) y carotenoides a 665 nm siguiendo el método propuesto por Lichtenthaler y Buschmann (2001), mientras que para pigmentos antociánicos las lecturas se realizaron a 515 nm según Li y Kubota (2009). Mediante la técnica multivariada, se establecieron como condiciones óptimas para la extracción de clorofila a, clorofila b y carotenoides un volumen de solvente de extracción (acetona:agua, 80:20 v/v) de 4,8 mL y 10 mg de muestra con agitación con ultrasonido durante 5 minutos. En cuanto a la micro-extracción de antocianinas y compuestos fenólicos se establecieron como condiciones óptimas un volumen de solvente (acetona:agua acidificada, 80:20 v/v) de 5 mL y 20 mg de muestra durante 5 minutos en agitación con



ultrasonido. De este modo, se logró extraer satisfactoriamente diferentes fitoquímicos reduciendo el volumen de solvente, la masa de muestra y el tiempo de extracción en comparación con métodos previamente reportados. Se aplicaron las condiciones óptimas para la extracción y determinación en simultáneo de dichos compuestos en diferentes cultivares de lechuga: Falbala, Marivamor, Lirice, Lores, Bacchus y LAM 012 (LAM: línea avanzada de mejoramiento). Los niveles de compuestos fenólicos totales y antocianinas variaron entre 49,41-295,75 y 6,79-49,26 mg%g respectivamente. Bacchus presentó las concentraciones más elevadas de estos compuestos bioactivos. Respecto del contenido de clorofilas a, b y carotenoides totales, estos variaron entre 3,77-16,95, 2,10-8,62 y 0,34-1,85 mg%g respectivamente, siendo Falbala la cultivar con mayor contenido de dichos pigmentos. Los resultados obtenidos permitieron evidenciar una variabilidad significativa en el contenido de fitoquímicos, por lo que se podría estimar que las distintas cultivares de lechuga evaluadas exhibirán diferentes efectos benéficos para la salud.

Los autores agradecen el apoyo financiero de los siguientes proyectos: INTA-2019-PD-E7-I152 y INTA-2019-PE-E7-I517.

Palabras Clave: Fitoquímicos, cuantificación, *Lactuca sativa* L.



Modificación de propiedades tecno-funcionales de residuos fibrosos de mandioca por efecto de tratamientos físicos

STRACK, KN (1), GARCÍA, MA (1), DINI, C (1), VIÑA, SZ (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas UNLP - CONICET La Plata - CICPBA, 47 y 116 S/Nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

(2) Curso Bioquímica y Fitoquímica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP, 60 y 118 S/Nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

karenstrack15@gmail.com

Las raíces de mandioca (*Manihot esculenta*) pueden procesarse para obtener almidón, harina o pellets, que son, a su vez, insumos para fabricar alimentos, bioetanol, papel, productos textiles, farmacéuticos y adhesivos, entre otros. Cabe señalar que el procesamiento de mandioca genera ~11 kg de residuo/100 kg de almidón producido, lo que origina preocupaciones ambientales y costos asociados a su disposición. El objetivo del trabajo fue obtener productos enriquecidos en fibra a partir del remanente de la extracción de almidón de mandioca y evaluar los cambios en la composición y en las propiedades tecno-funcionales producidos luego de dos tratamientos físicos: térmico a presión (121°C, 1 atm de sobrepresión, 15 min) y ultrasonido (punta sonicadora, 80%, 3 pulsos de 1 min). Luego de seis extracciones acuosas sucesivas de las raíces se obtuvo el residuo M. Éste se fraccionó y una alícuota se trató térmicamente en autoclave (MA) y luego con ultrasonido (MAU); la otra, recibió los tratamientos en orden inverso, es decir, primero ultrasonido (MU) y, posteriormente, autoclave (MUA). El contenido de humedad de los residuos, determinado gravimétricamente, estuvo comprendido entre 9,8-11,8%. Su densidad aparente fue de 0,4-0,6g/mL. Se observó que, en general, el mayor contenido de almidón se relacionó con un mayor poder de hinchamiento (SP) de las muestras. Los residuos tratados en autoclave (MA, MAU y MUA) presentaron mayor ($p < 0,05$) capacidad de retención de agua (WHC): 6,2; 6,6 y 7,3 g de agua/g de muestra, respectivamente. Por otra parte, los residuos sometidos a ultrasonido (MAU, MU, MUA) presentaron mayor ($p < 0,05$) capacidad de absorción de aceite (OBC): 2,3 a 2,8 g de aceite/g de muestra. En cuanto al color de los residuos, medido con colorímetro Konica Minolta CR400 y caracterizado a través del índice de pardeamiento (BI), se observó que el tratamiento en autoclave (MA, MAU y MUA) indujo el incremento del BI (entre 3,0 y 3,9 veces con respecto al residuo proveniente de las extracciones acuosas de almidón). Asimismo, se cuantificó el contenido de almidón de los residuos (kit enzimático K-TSTA-100A Megazyme), presentando valores de 58,2±0,8; 60,9±1,8; 66,4±1,1; 58,1±3,0 y 64,7±0,8% p/p para M, MA, MAU, MU y MUA, respectivamente. También se determinó el contenido de fibra dietaria total (FDT) mediante el kit K-INTDF Megazyme, observando que el tratamiento inicial en autoclave incrementó ($p < 0,05$) el contenido de FDT: M (14,7±0,9%); MA (21,4±0,6%) y MAU (21,3±0,7%), mientras que el tratamiento inicial con ultrasonido no difirió significativamente de M: MU (14,5%); en cambio, MUA (18,1%) presentó un pequeño aumento respecto a este último. Según los tratamientos, los valores de fibra dietaria soluble (FDS) representaron entre un 10,3 a 18,8% de la FDT. Los resultados indicarían que las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

mayores modificaciones de las propiedades tecno-funcionales analizadas se lograron cuando se aplicó primeramente el tratamiento en autoclave, seguido a continuación por el tratamiento con ultrasonido.

Palabras Clave: raíces tuberosas, residuos agroindustriales, valor agregado, composición química, propiedades físico-químicas.



Fracciones fibrosas provenientes de raíces de ahípa (*Pachyrhizus ahípa*) como potencial ingrediente alimentario

STRACK, KN (1), GARCÍA, MA (1), VIÑA, SZ (1,2), DINI, C (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas UNLP - CONICET La Plata - CICPBA, 47 y 116 S/Nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

(2) Curso Bioquímica y Fitoquímica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP, 60 y 118 S/Nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

karenstrack15@gmail.com

En las últimas décadas se ha acentuado la búsqueda de nuevas fuentes de fibra dietaria que puedan ser utilizadas como ingredientes en la industria alimentaria. Como alternativa surgen ciertos cultivos no tradicionales y/o subproductos agroindustriales, estos últimos generalmente empleados sólo para generar combustibles o fertilizantes. *Pachyrhizus ahípa* (ahípa) es una leguminosa subutilizada, originaria de los Andes centrales, productora de raíces tuberosas que acumulan almidón (44-65%), junto con proteínas (8-11,5%) y fibra dietaria (21- 26%). El objetivo de este trabajo fue procesar mediante métodos físicos, no contaminantes, el residuo de la extracción de almidón de ahípa y analizar las fracciones de fibras que lo componen. Luego de seis extracciones acuosas sucesivas de las raíces peladas se obtuvo el residuo A. Éste se fraccionó y una alícuota se trató térmicamente en autoclave (121°C, 1 atm de sobrepresión, 15 min) –residuo AA-, y finalmente, con ultrasonido (punta sonicadora, 80%, 3 pulsos de 1 min) –AAU-. Todos los ensayos sobre los distintos residuos (A, AA y AAU) fueron realizados por triplicado. Se cuantificó el contenido de almidón de los residuos (kit enzimático K-TSTA-100A Megazyme), presentando valores de 28,7±0,3; 19,2±1,0 y 22,9±0,3% p/p para A, AA, y AAU, respectivamente. También se determinó el contenido proteico mediante la cuantificación de nitrógeno por el método de Kjeldahl, con valores comprendidos entre 3,04 y 3,77%p/p. El contenido de fibra dietaria total (FDT), soluble (FDS) e insoluble (FDI) se cuantificó mediante el kit K-INTDF Megazyme. Se observó que el tratamiento en autoclave incrementó ($p < 0,05$) el contenido de FDT, mientras que el posterior tratamiento con ultrasonido no indujo cambios adicionales significativos: A (27,2±1,6%); AA (31,1±0,4%) y AAU (32,3±0,6%). Sin embargo, aumentó la proporción de FDI respecto a FDS con los sucesivos tratamientos (26,5±0,3; 30,5±0,2 y 31,8±0,1 %p/p FDI). Además, se determinó el contenido de Fibra Detergente Neutro (FDN) y Fibra Detergente Ácido (FDA). Dado que el tratamiento con detergente neutro requiere eliminar previamente el almidón, se realizaron dos digestiones independientes con alfa-amilasas de distintos orígenes: porcino y bacteriano. En el primer caso, se obtuvieron valores de FDN de 44,4; 50,4 y 61,5 %p/p para A, AA y AAU, respectivamente. En cambio, al tratar los residuos con la enzima bacteriana, los resultados fueron: 21,7; 24,6 y 26,6 %p/p. Esto sugiere que el almidón remanente en los residuos varía en su susceptibilidad al ataque de la alfa-amilasa porcina, dependiendo posiblemente de la estructura de la matriz fibrosa y del tipo de almidón (digestible o resistente). En cuanto a FDA, se puede observar un aumento de la misma luego del tratamiento térmico ($p < 0,05$), manteniéndose posteriormente al ultrasonido (15,8, 19,2 y 20,8 %p/p).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de Ingredientes y Aditivos

Estos resultados indicarían que los residuos, con un alto contenido de fibra dietaria y proteico, y libres de gluten, podrían ser utilizados como ingredientes alimentarios en productos para celíacos, siendo además su procesamiento compatible con su potencial uso.

Palabras Clave: cultivos autóctonos, residuos agroindustriales, revalorización, fibra detergente neutro y ácido, fibra dietaria.



Efecto de la fertilización con potasio sobre la calidad de tubérculos de papa

ESPERÓN L (1), CEROLI P (1,2), SILVA S (1), RODRIGUEZ S (1), CASSINO N (1), GUGLIOTTA, C (1),
LAGOS G (2), GILETTO CM (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP, Ruta 226 km 53,5, Balcarce, provincia de Buenos Aires, Argentina

(2) Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP, Ruta 226 km 53,5, Balcarce, provincia de Buenos Aires, Argentina

cgiletto@mdp.edu.ar

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es la especie hortícola que ocupa la mayor superficie destinada a la producción en la Región Pampeana, en Argentina. Los tubérculos son una importante fuente de energía, minerales, proteínas, grasas y vitaminas; se utilizan para consumo fresco y sirven como materia prima para productos industrializados. La calidad de los tubérculos está influenciada por el suministro y la disponibilidad de nutrientes, entre ellos el potasio (K). La papa tiene un elevado requerimiento de K, siendo la extracción aproximada de 4,4 kg K Mg⁻¹ de tubérculos fresco. El aumento en la concentración de K en los tubérculos incrementa la concentración de materia seca (MS) y disminuye el pardeamiento enzimático. Por lo expuesto, se planteó como objetivo evaluar el efecto de la fertilización con K sobre el rendimiento, la MS y el pardeamiento enzimático de los tubérculos a la cosecha. Se realizaron ensayos de fertilización con K y se probaron tres dosis (0, 75 y 150 kg K ha⁻¹) aplicadas como cloruro de potasio a la plantación y en cuatro variedades de papa, Spunta, Daisy, Sagitta e Innovator. En cada ensayo a campo se utilizó un diseño en bloques completo y aleatorizado con tres repeticiones. Cada unidad experimental estuvo conformada por 8 surcos de 5 m de largo y 0,85 m de distancia entre surcos. En todos los ensayos, se recurrió a la fertilización con macro y micronutrientes para asegurar que no limiten el crecimiento del cultivo, excepto el nutriente a investigar. A la cosecha, se determinó el rendimiento y la MS. Además, se calculó el índice de pardeamiento (IP), mediante método colorimétrico con un colorímetro MINOLTA, usando la representación en tres dimensiones CIE 1976 L* a* b*. Los tres parámetros utilizados fueron L* (luminosidad), a* (rojo-verde) y b* (azul-amarillo). A partir de estos, se calculó el IP = (100 x (X - 0,31))/0,17; donde: X = ((a* + 1,75 x L*) / ((5,64 x L* + a - 3,012 x b*))). Las mediciones de color se realizaron en purés de papa de cada variedad a los 0, 5, 10, 15, 30, 60 y 120 minutos de exposición al aire. El rendimiento (23-67 Mg ha⁻¹) fue mayor en los tratamientos fertilizados en comparación con el testigo (~37%). La MS (14,4-20,7 g 100 g⁻¹) aumentó con la dosis de K (~4,6%). El IP aumentó con el tiempo de exposición de los tubérculos al aire, alcanzando los máximos valores después de los 15 minutos. Además, el IP tendió a disminuir con el incremento en la dosis K, demostrando que los tubérculos se oscurecieron más en los tratamientos testigo que en los fertilizados. Al comparar las variedades, Sagitta e Innovator se oscurecieron menos que Spunta y Daisy. Los resultados mostraron que la fertilización con K, aumentó el rendimiento y mejoró la calidad de los tubérculos de papa, debido al aumento del contenido de MS y a la disminución del IP.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras clave: potasio, rendimiento, materia seca, índice de pardeamiento.



Caracterización del bagazo de diferentes tipos de cerveza para su aprovechamiento e incorporación en alimentos

SAVINO N (1), GARCÍA DC (1), VILLALBA I (1), FRÁGOLA G (1), NAZARENO MA (1)

(1) Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), RN 9 Km 1125, Villa El Zanjón, Santiago del Estero, Argentina.

savinonarella@gmail.com

La cerveza es una de las bebidas más populares y consumidas en el mundo. Su producción da lugar a la generación de grandes cantidades de residuos orgánicos. El más abundante, es conocido como bagazo cervecero o brewer's spent grain (BSG). Este subproducto requiere una disposición final en un vertedero o en un relleno sanitario generando así un fuerte impacto sobre el ambiente. Sus principales componentes son la fibra, proteínas y compuestos fenólicos. Por la abundancia de este subproducto y por sus componentes, el BSG constituye un potencial ingrediente en forma de harina para la elaboración de alimentos funcionales nutritivos de bajo costo. Debido a que las fórmulas de los distintos tipos de cerveza varían, también cambia el bagazo y su composición, por lo que se realizaron determinaciones para estudiar sus diferencias. Para ello, se obtuvo BSG proveniente de la cervecería "Del Barco", Santiago del Estero e inmediatamente se sometió a secado a diferentes temperaturas: por aireación natural y mediante estufas de secado a 45, 60 y 100°C. Luego se utilizó un molinillo eléctrico para obtener una harina fina (30-300 mesh). Se evaluó el deterioro oxidativo mediante la determinación de sustancias reactivas del ácido tiobarbitúrico y el contenido de cenizas de cada muestra. Posteriormente se realizaron extractos usando la harina de BSG de los diferentes tipos de cerveza (rubia, roja y negra) por doble extracción asistida mediante ultrasonido empleando como solvente etanol al 60% para garantizar la mayor extracción de compuestos bioactivos. Luego se procedió a determinar el contenido total de compuestos fenólicos, actividad antioxidante, taninos condensados extraíbles y proteínas solubles utilizando los métodos de Folin-Ciocalteu, decoloración del radical catión ABTS•+, butanol-HCl de Bradford, respectivamente y el contenido de melanoidinas por espectrofotometría. De acuerdo con los resultados obtenidos, el BSG de cerveza rubia secado a temperatura ambiente presenta menores valores de deterioro oxidativo ($0,00014 \pm 0,0003 \mu\text{g MDA}/100 \text{ g MS}$), mientras que el bagazo secado a 100°C presenta mayor contenido de compuestos fenólicos ($0,34 \pm 0,03 \text{ g AG}/100 \text{ g MS}$) y actividad antioxidante ($0,104 \pm 0,007 \text{ g AG}/100 \text{ g MS}$) pero mayor deterioro oxidativo ($0,00035 \pm 0,0003 \mu\text{g MDA}/100 \text{ g MS}$). El BSG de cerveza roja secado a 100°C presenta significativamente los mayores niveles de compuestos fenólicos ($0,59 \pm 0,03 \text{ g AG}/100 \text{ g MS}$) y actividad antioxidante ($0,152 \pm 0,007 \text{ g AG}/100 \text{ g MS}$). El secado por aireación natural, permitió obtener extractos de harina de bagazo ricos en compuestos bioactivos y menor deterioro oxidativo evitando también el consumo energético, pero el secado a mayores temperaturas permite obtener harinas con mayor actividad antioxidante. Este estudio contribuye al aprovechamiento y almacenamiento del bagazo cervecero para la posterior elaboración de alimentos destinados al consumo humano en línea con los conceptos de economía circular.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Este trabajo agradece la colaboración de la cervecera del Barco, la financiación del proyecto 23/A264 CICYT-UNSE y becas EVC-CIN y CONICET.

Palabras claves: subproductos agroindustriales, compuestos bioactivos, alimentos funcionales.



Microencapsulación de aceite de chía utilizando proteínas de soja entrecruzadas como material de pared

GIMENEZ PA (1), BERGESSE AE (2), CAMACHO N (3), RIBOTTA PD (4), MARTÍNEZ ML (5), GONZÁLEZ
A (1)

- (1) Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA-CONICET), Avenida Medina Allende y Haya de la Torre, Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Ing. Agr. Félix Aldo Marrone 746, Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Unidad de Investigación y Desarrollo en Tecnología Farmacéutica (UNITEFA-CONICET), Avenida Medina Allende y Haya de la Torre, Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET), Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (5) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.

gimenezpaola17@gmail.com

El consumo de ácidos grasos omega-3 proporciona numerosos beneficios a la salud tales como disminuir el riesgo de contraer enfermedades crónicas no transmisibles. Las semillas de chía representan la principal fuente vegetal de ácidos grasos omega-3. Si bien un mayor contenido de ácidos grasos omega-3 en aceites resulta favorable desde el punto de vista nutricional, se traduce en una menor estabilidad oxidativa. Por lo tanto, uno de los principales desafíos para la incorporación de estos lípidos en alimentos industrializados, radica, en la necesidad de estabilizarlos. La microencapsulación en matrices poliméricas representa una alternativa tecnológica adecuada para tal fin. El empleo de proteínas vegetales como material de pared para la microencapsulación está siendo ampliamente estudiado, sin embargo, resulta necesario evaluar alternativas que impartan al aceite microencapsulado una estabilidad oxidativa superior. En este contexto, el objetivo de nuestro trabajo fue estudiar la microencapsulación del aceite de chía mediante secado por atomización utilizando como material de pared proteínas de soja modificadas químicamente a través de reacciones de entrecruzamiento con polifenoles naturales. Se buscaba, por un lado, la obtención de microcápsulas más resistentes y menos permeables al oxígeno y por otro lado, aprovechar las propiedades antioxidantes intrínsecas de estos polifenoles. Se evaluó el uso de distintas concentraciones de ácidos gálico, tánico con y sin tratamiento térmico (15 y 30 min, 130 °C) como agentes entrecruzantes. El aceite de chía se incorporó en las dispersiones en una proporción de 2:1 (proteína de soja (modificada o no): aceite), utilizando un homogeneizador de alta velocidad. Las emulsiones resultantes se secaron



en un Mini Spray Dryer Büchi B-290. Las suspensiones de material de pared presentaron una coloración verdosa característica de la formación de quinonas responsables de los enlaces covalentes con la proteína. Desde el punto de vista reológico, los sistemas, presentan un comportamiento newtoniano. A su vez, se observó una correlación positiva entre la cantidad de polifenoles que reaccionaron con la cantidad inicial agregada y el tiempo de reacción para todos los casos, alcanzando un máximo de 280mg entrecruzante/g de proteína en 24 h de reacción. Se obtuvieron microcápsulas con una eficiencia de encapsulación promedio de 70%. Los resultados de color evidencian que los polvos son más verdosos y oscuros al incrementar el porcentaje de entrecruzante. Los resultados Lab fueron: sin entrecruzante: (89,46; -0,05; 10,97) con 40% de entrecruzante: (55,15; 2,10; 18,92). El contenido de humedad estuvo comprendido entre 2,96 y 5,86% (b.h.). Las microcápsulas presentaron una morfología esférica con depresiones, sin grietas ni macroporos y un tamaño de partícula comprendido entre 2 y 8µm. Los análisis de porosimetría mostraron una disminución de la porosidad y del área total de poro para mayores concentraciones de entrecruzante. Las imágenes de microscopía confocal evidencian que el aceite se encuentra en el interior de la microcápsula. Finalmente, el ensayo de estabilidad oxidativa mostró que, el aceite encapsulado con estos materiales de pared, modificados químicamente, presenta tiempos de inducción muy elevados, en algunos casos superiores a 25 h, lo que indica factores de protección cercanos a 10. La microencapsulación del aceite con estos materiales de pared permitió incrementar significativamente el grado de protección del mismo, permitiendo su potencial aplicación como ingrediente en alimentos procesados.

Palabras Clave: microencapsulación, aceite de chía, polifenoles, antioxidantes, entrecruzamiento.



Estudio de la capacidad emulsificante del okara de quinoa tratado con ultrasonido de alta energía

RAGONESE VE (1,2), MOSCOSO OSPINA YA (2,3), CABEZAS DM (2,3), KAKISU EJ (1,2)

(1) Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, Universidad Nacional de Lanús, Remedios de Escalada, Buenos Aires, Argentina

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

(3) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Quilmes, Buenos Aires, Argentina

verorago_88@hotmail.com

El desarrollo de aislados proteicos de quinoa ha sido el centro de interés de varios estudios científicos debido a su potencial uso como agente emulsificante. De estos procesos surge un residuo que habitualmente es descartado, al cual se lo ha denominado “okara de quinoa”, compuesto por proteínas de alto peso molecular, fibra y almidón. El presente trabajo tiene por objetivo, estudiar la capacidad del okara de quinoa como agente emulsificante en sistemas aceite/agua (O/W) y explorar posibles mejoras funcionales mediante la aplicación de tratamientos de ultrasonido de alta energía. El okara de quinoa (OKQ) se obtuvo a partir del grano entero, lavado y triturado a cuchillas con agua (1:10 p/v). Esta suspensión se ajustó a pH=9, se homogeneizó en un dispersor rotor/estator (7000 rpm, 10 min) y fue tratada térmicamente a 55°C durante 30 minutos. La muestra fue centrifugada (10 min, 3600 rpm, 4°C), y el pellet fue tratado con isopropanol, posteriormente secado en estufa (40°C) y finalmente tamizado (60 mesh). Como variable de estudio, se preparó otra dispersión alcalinizada, denominada OKQS, que fue sonicada en un equipo Sonics Vibracell (10 min, 30 on-15 off, 75% amplitud). Ambas muestras se utilizaron para formular emulsiones O/W ($\Phi=0.3$) con dispersiones de okara al 2%, 4% y 6% en buffer citrato a pH=7, y homogeneizadas a 20000 rpm, 2 minutos (Ultraturrax IKA T25). Se cuantificó el contenido de proteínas presentes en los okaras (Kjeldahl, $f=6.25$), resultando un 5,0% para OKQ y un 16,7% para OKQS. También se determinó el porcentaje de fibra dietaria total (%FDT), siendo este de 9,5% para la muestra control y 11,7% para la muestra sonicada. Se analizó además la estabilidad de las emulsiones (Turbiscan Lab) a intervalos de tiempo: 1 min, 30 min, 60 min y 24 hs. La cinética de desestabilización por cremado se observó mediante el porcentaje de backscattering (%BS) promedio en función del tiempo para la zona inferior y la zona superior del tubo. Los perfiles de %BS revelaron que las emulsiones formuladas con la muestra no sonicada, sufrieron desestabilización por cremado, coalescencia y precipitación de partículas, mientras que en las formuladas con el okara sonicado, estos procesos desestabilizadores se reducen notablemente con el aumento de la concentración del mismo, dentro de los primeros 60 minutos. El diámetro promedio de gota medido por dispersión estática de luz (Mastersizer 2000 E, Malvern Instrument) disminuyó en función del incremento de la concentración de okara. En este sentido, la muestra OKQ mostró un tamaño de partícula mayor a 100 μm en todas las condiciones estudiadas, mientras que OKQS presentó un tamaño menor (50 μm) a partir del 4% de concentración, manteniéndose constante durante todo el periodo



de almacenamiento. Por último, se midió la tensión en la interfase O/W (Lauda TD 3), donde la muestra sonicada presentó mayor capacidad interfacial (18,04 mN/m) que la muestra no sonicada (19,96 mN/m). Todos los aspectos estudiados, demuestran que el tratamiento con ultrasonido de alta energía mejoraría la capacidad emulsificante del okara de quinoa, modificando su composición proteica y las características estructurales de las macromoléculas que lo conforman.

Palabras claves: proteínas, sonicación, emulsionante.



Comportamiento de flujo de dispersiones acuosas de mezclas de harinas de arroz y quinoa

BODMER I (1), BAEZA RI (2), TOLABA MP (1,3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina
- (2) Pontificia Universidad Católica Argentina, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, CABA, Argentina.
- (3) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

rosa_baeza@uca.edu.ar

El uso de harinas y almidones de variadas fuentes vegetales es de interés para el desarrollo de alimentos líquidos con atributos específicos de apariencia y viscosidad. Como fuente no convencional de almidón se destaca la harina de quinoa, sin embargo, su uso requiere la incorporación de un agente estabilizante (goma) para evitar la separación de fases y potenciar su aplicación en el desarrollo de bebidas. El objetivo fue estudiar el comportamiento de flujo y la estabilidad frente a la separación de fases de dispersiones acuosas obtenidas con mezclas de harinas de arroz y quinoa en presencia de goma. Se utilizaron harinas comerciales de quinoa (Aiken foods) y arroz (Kapac) y goma xántica o goma guar (Saporiti). Se prepararon dispersiones al 4% y 6% (p/p) de sólidos, con mezclas de harinas (15% y 25% de quinoa), con y sin agregado de goma xántica (0,1%) o goma guar (0,4%). Las dispersiones contenidas en recipientes herméticos fueron calentadas 15 min en un baño a 95°C con agitación y luego se enfriaron. La viscosidad se midió a 25°C en un viscosímetro Brookfield DV-LVT (Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, EE.UU) y los resultados fueron modelados con la ley de la potencia: $\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n$, siendo τ el esfuerzo de corte (mPa), $\dot{\gamma}$ la velocidad de corte (s^{-1}), K el coeficiente de consistencia (mPa.sn) y n el índice de flujo (adimensional). Las dispersiones de harinas sin goma mostraron baja viscosidad, de 3.8 a 5 mPa.s para los sistemas de 4% y entre 6 a 16 mPa.s para los de 6% de sólidos, además presentaron separación de fases, siendo más marcado el efecto para las de 25% de quinoa. En comparación con las dispersiones de cada goma sola (K= 250 mPa.sn), las dispersiones de harinas con goma presentaron similar índice de fluidez y valores de K mucho más altos, mostrando un efecto sinérgico en todos los casos. Con goma xántica se obtuvieron valores de n entre 0.3 y 0.41 y valores de K en el rango de 550-910 mPa.sn para las suspensiones al 4% y de 1230 a 2000 mPa.sn para las de 6%. El aumento de K fue mayor para los sistemas con 25% de quinoa, lo que indicaría que, la presencia de goma permite incorporar estas macromoléculas en el sistema formado durante el tratamiento térmico, contribuyendo a una mayor viscosidad de la dispersión obtenida. El agregado de goma guar produjo un efecto similar con valores de n entre 0.56 y 0.62, valores de K entre 1100 y 1700 mPa.s para 4% y entre 2700 y 3800 mPa.s para 6%. En todos los casos, las suspensiones no presentaron separación de fases incluso luego de 24 h de almacenamiento. Puede concluirse que el agregado de mínimas concentraciones de gomas permitió la estabilización de las dispersiones con harinas de arroz/quinoa y produjo un efecto sinérgico en la viscosidad y consistencia



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

pudiéndose obtener diferentes rangos según el porcentaje de sólidos y la combinación de harinas utilizada.

Palabras Clave: dispersiones, separación de fases, viscosidad, agente estabilizante.



Evaluación de hojas de plantas aromáticas y medicinales y de plantas frutales de Jujuy para la formulación de infusiones artesanales

AUCACHI AC (1), BAZALAR PEREDA MS (1)(2), VITURRO CI (1)(2)

(1) Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería (UNJu), Ítalo palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

(2) CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

any.aucachi@gmail.com

El mercado de infusiones en Argentina, progresivamente va desarrollando opciones diferentes a las tradicionales. Debido a que las hierbas han ganado prestigio y popularidad, son cada vez más las especies reconocidas por sus propiedades aromáticas, nutritivas y terapéuticas. Así también, en los últimos años, se despertó un gran interés por compuestos fitoquímicos obtenidos de diferentes partes no tradicionales de plantas frutales como, por ejemplo, las hojas. La provincia de Jujuy, ubicada en la región noroeste de Argentina, presenta una gran variedad de zonas fitogeográficas y climáticas que proveen un marco propicio para el crecimiento de distintas plantas. Con el fin de aprovechar la flora que crece en la provincia y su potencial terapéutico y funcional, se estudiaron y seleccionaron entre las plantas aromáticas y medicinales (PAM): Rica-Rica (*Acantholippia salsoides* Griseb.), muña-muña (*Clinopodium gilliesii* Benth. Kuntze) y molle (*Schinus molle* L.); y hojas de plantas frutales: Guayaba (*Psidium guajava* L.), mango (*Mangifera indica* L.), palta (*Persea americana* Mill.) y chirimoya (*Annona cherimola* Mill.), aquellas a incorporar en la formulación de una infusión artesanal con potencial biológico. Se prepararon infusiones individuales de cada material vegetal a la usanza tradicional (1 g material vegetal seco/ 100 mL de agua en punto de ebullición). Las infusiones fueron evaluadas en sus actividades biológicas (actividad antirradicalaria y ecotoxicidad) y en el contenido de fenoles totales. La actividad antirradicalaria se determinó por el método de captura de radicales libres con reactivo DPPH (resultados expresados como EC50: concentración de muestra necesaria para decolorar el 50% del reactivo). Se determinó la mortalidad de larvas de *Artemia salina* en distintas concentraciones de muestras para definir el grado de ecotoxicidad (resultados expresados como CL50: concentración letal media). El contenido de fenoles totales se determinó por el método de Folin-Ciocalteu, los resultados fueron expresados en equivalentes de ácido gálico (EAG). Todas las determinaciones fueron realizadas por triplicado. Los resultados fueron evaluados por ANOVA seguido por la prueba de Tukey con $\alpha = 0,05$. Las infusiones de hojas de muña-muña y molle presentaron mayor actividad antirradicalaria (14,10 $\mu\text{g/mL}$ y 14,98 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente) y mayor contenido de fenoles totales entre las infusiones de PAM evaluadas (449,5 mg EAG/g SS y 512,7 mg EAG/gSS respectivamente). En cuanto a las infusiones de hojas de plantas frutales, las hojas de mango y guayaba fueron las que presentaron mayor actividad antirradicalaria (12,39 $\mu\text{g/mL}$ y 16,72 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente). Respecto a la ecotoxicidad, infusiones de rica-rica, molle y mango presentaron CL50 mayor a 1000 $\mu\text{g/mL}$, no exhibiendo actividad ecotóxica frente a *Artemia salina* y considerándose como no tóxicas. Las hojas de muña-muña, guayaba, palta, y chirimoya indicaron mediana a baja ecotoxicidad en las infusiones estudiadas. Teniendo en cuenta los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

resultados obtenidos, las materias primas seleccionadas fueron las hojas de mango (*Mangifera indica* L.), molle (*Schinus areira* L.) y muña-muña (*Clinopodium gilliesi* Benth. Kuntze) las cuales serán consideradas para utilizarlas como componentes en formulaciones de mezclas para infusiones. Los resultados de esta investigación, alientan a continuar con los estudios iniciados y proseguir con la formulación de infusiones artesanales con potencial biológico.

Palabras Clave: DPPH, Fenoles totales, Ecotoxicidad.



Desarrollo y optimización de un extracto de yerba mate: cinética de extracción de compuestos fenólicos, caracterización e incorporación a bebidas isotónicas

KOZONO L (1, 2), FERRARIO M (1,2), RIVERO R (3), TARAVINI I (3) GUERRERO S (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

(2) CONICET - Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

(3) Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Bromatología. Gualeguaychú. Entre Ríos. Argentina.

sniguerrero@gmail.com

Resulta de interés el agregado de una fuente natural de cafeína como la yerba mate a bebidas isotónicas por poseer propiedades antioxidantes, diuréticas y antimicrobianas, entre otras. Los métodos convencionales de extracción presentan desventajas dado que involucran altas temperaturas y/o solventes orgánicos. El propósito del presente trabajo fue optimizar y caracterizar la obtención de un extracto de YM y su posterior agregado a una bebida isotónica. Los extractos se obtuvieron por sonicación de hojas de YM canchada y estacionada (EYM-UAI//20kHz//750W//punta=13mm//amplitud(A)=0%-40%-80%/T=20°C-40°C-50°C/tiempo=0-30min//10g/100mL-agua). La solución se centrifugó, determinando el contenido de polifenoles totales (PT) por Folin-Ciocalteu. Como control, se elaboró un EYM tradicional (EYM-T//agua//T=100°C//tiempo=5 min//10g/100mL). La cinética de extracción de PT (0-30 min) se caracterizó por los modelos de Peleg, Linares y Spiro/Jago. Para este último, seleccionado por elevados ajuste y parsimonia, se aplicó la metodología de superficie de respuesta para optimizar la constante de velocidad de extracción ($k_{\text{Spiro/Jago}}$) respecto de A y T. Se caracterizaron los EYM liofilizados en cuanto a mojabilidad, higroscopicidad, solubilidad, humedad y color. El EYM óptimo se agregó (0,4% p/v) a la bebida isotónica (20%-jugo-naranja//7% sacarosa//0,02% NaCl//0,006% KH_2PO_4 //pH=3,6±0,3//9,4±1,1° Brix//196±1 NTU//A 254nm:0,08 cm⁻¹) y se determinó PT, flavonoides, capacidad antioxidante por DPPH (TAADPPH) y ABTS (TAAABTS), contenido de cafeína, turbidez y color. Se observó una cinética bifásica con una primera etapa (~ 5 min) de elevada extracción de PT, seguida de un período de extracción leve a nulo, alcanzándose valores finales de $\text{PT} \cong 0,59 \pm 0,01 \text{ mgGAE/mL}$. Sin embargo, el aumento de la temperatura redujo notablemente el tiempo para alcanzar el máximo PT (2min(50°C)//10min(20°C)). Asimismo, se observó una disminución del tiempo de extracción para alcanzar máximo valor de PT la amplitud (80%=2min//0%=7min). Para el EYM-T, se obtuvo más bajo contenido de PT (0,49±0,01mgGAE/mL), comparado con EYM-UAI. El modelado matemático no mostró diferencias significativas en el rendimiento final de la extracción (C_e) ($C_e=1,03-1,23 \text{ gGAE/100g}$), pero sí en la velocidad de extracción con T y A ($R^2_{\text{aj}}:0,95-0,99$). La ($k_{\text{Spiro/Jago}}$) fue optimizada para A=80%, T=50°C y 2 min. El



contenido de cafeína fue de 34.6 ± 3.1 (EYM-UAI/20°C), 34.0 ± 0.7 (EYM-UAI/50°C) y 37.0 ± 0.7 (EYM-T) mg/g de polvo. La solubilidad (90-90.7%) y la humedad (9.6-9.8%) resultaron significativamente similares para los EYM-UAI a 20°C y 50°C y el control térmico. Sin embargo, se encontró que los EYM-UAI mostraron mayor higroscopicidad (17.3 ± 0.2 g/100g masa seca), mojabilidad (1min), luminosidad (L^* : 63,5 a 64,4) y un color verdoso más característico (a^* : -1.53 a -0.43) que EYM-T (higroscopicidad: 15.2 ± 0.0 g/100g masa seca, mojabilidad: no se disolvió completamente, L^* : 53.6 ± 0.6 , a^* : $2,58 \pm 0,18$). El extracto EYM-UAI aumentó significativamente turbidez (2260 NTU, 1.3 veces); opacidad Kubelka Munk (0,89;1,1 veces), PT ($0,5 \pm 0,1$ mgGAE/mL//2 veces), TAAADPPH $6,1 \pm 0,6$ mgTrolox/mL//3 veces), TAAABTS ($6,9 \pm 0,5$ mgTrolox/mL//3 veces), y flavonoides (0.003 mg catequina/mL, 10 veces) de la bebida isotónica. Este estudio permitió en primer lugar, obtener mediante un proceso de extracción más sostenible y optimizado, un EYM de calidad mejorada y seguidamente, desarrollar una bebida isotónica novedosa, con agregado de cafeína y otros compuestos de interés para la salud provenientes de una fuente vegetal.

Palabras Clave: cafeína natural, bebidas deportivas, ultrasonido de alta intensidad.



Identificación de polifenoles en extracto de tegumento de garbanzo tipo Kabuli

CAMILETTI OF(1) (2), BERGESSE AE(1) (2), VALENTINUZZI MC(3) (4), PRIETO MC(2) (5), RIVEROS CG(1) (6), GROSSO NR(1) (6)

- (1) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV – UNC), CONICET.
- (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC). Departamento de Agroalimentos.
- (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC). Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Cátedra de Física.
- (4) IFEG-CONICET.
- (5) Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE – UNNE), CONICET.
- (6) Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC). Departamento de Fundamentación Biológica. Cátedra de Química Biológica.

ornella.camiletti@agro.unc.edu.ar

abergesse@agro.unc.edu.ar

mcvalentinuzzi@agro.unc.edu.ar

criveros@agro.unc.edu.ar

nrgrosso@agro.unc.edu.ar

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una legumbre que se caracteriza por tener compuestos antioxidantes, que se localizan principalmente en la cubierta o cascarilla de los granos. Según la evidencia científica, además de tener fibra, la cáscara del garbanzo contiene polifenoles que exhiben alta actividad antioxidante. Estos polifenoles, que incluyen flavonoides, taninos y ácidos fenólicos tienen la capacidad de inhibir o retardar la oxidación de los nutrientes de los alimentos, actuando como antioxidantes primarios. El objetivo de esta investigación fue extraer compuestos polifenólicos del tegumento de garbanzo y determinar su composición química. El tegumento de garbanzo Kabuli cv Chañarito, se deslipidizó con n-hexano en soxhlet. Para extraer los compuestos polifenólicos, el tegumento desengrasado se extrajo con una solución de etanol-agua (70:30 v/v). Se realizaron 3 extracciones de 1 h cada una, a temperatura ambiente (23 °C). El extracto diluido obtenido se filtró y se concentró en un evaporador rotatorio. Luego, se liofilizó para obtener un extracto seco y se almacenó a -18 °C. La identificación de los polifenoles se realizó por cromatografía líquida de alta eficacia acoplada a espectrometría de masas (HPLC–ESI-MS/MS). En total, se hallaron 11 compuestos diferentes (ácido p-hidroxibenzoico-hexósido, ácido p-hidroxibenzoico-pentosil-hexósido, ácido dihidroxibenzoico-pentosil-hexósido, ácido ferúlico, kaempferol-3-pentosil-hexósido, isoramnetina-pentosil-hexósido, kaempferol-3-hexósido, gliciteína, formononetin I/biochanin B I, formononetin II/biochanin B II y biochanin A). El tegumento de garbanzo tipo Kabuli contiene compuestos fenólicos, de los cuales algunos son derivados de los ácidos hidroxibenzoico e hidroxicinámico, y flavonoides como flavonoles e isoflavonas. Los compuestos encontrados en el extracto tienen un alto potencial como sustancias antioxidantes, los que podrían incorporarse en alimentos como sustancias naturales con propiedades conservantes.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras clave: antioxidantes, conservación natural, alimentos.



Empleo de la tecnología de campos eléctricos pulsados para optimizar las condiciones de acetilación del almidón de mandioca

GONZÁLEZ CÁCERES S (1), GAGNETEN M (2), RODRÍGUEZ OSUNA, I (3), OLAIZ NM (3), SCHEBOR CC(2),
LEIVA GE (1)

(1) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Ciudad Universitaria, CABA, Argentina.

(2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ, UBA-CONICET), Buenos Aires, Argentina.

(3) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Física del Plasma (INFIP, UBA-CONICET), Buenos Aires, Argentina.

leivagraciela@yahoo.com.ar

El tratamiento con campos eléctricos pulsados (PEF) es un método no térmico que trata a los materiales con pulsos eléctricos de alta intensidad y corta duración. La finalidad de aplicar PEF en procesos es reducir el tiempo de tratamiento y el consumo de energía e insumos. El almidón es ampliamente utilizado por sus propiedades funcionales. En almidones nativos estas funcionalidades suelen estar restringidas debido a limitaciones estructurales que pueden mejorar mediante modificaciones físicas o químicas, como la acetilación. El objetivo de este trabajo fue optimizar la acetilación del almidón de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) mediante un tratamiento PEF y la caracterización del producto obtenido. Para el tratamiento PEF se preparó una suspensión de almidón en una cubeta conectada mediante mangueras a la celda de electroporación. Mediante una bomba la muestra circuló en forma ininterrumpida durante el tiempo de tratamiento. El voltaje aplicado fue de 474V, con trenes ráfagas de 100 pulsos cada 2s con tiempo de duración de 100 μ s y tiempo entre pulsos de 1000 μ s por cada pulso, el campo eléctrico aplicado fue 9,48 kV/cm y la muestra conformada por 75 mL de una suspensión de almidón al 33% w/w fue recirculada a razón de 5 g/min durante 45 min. Finalizado el tiempo de electroporación se realizó la acetilación, con anhídrido acético (4,5% w/w) a pH entre 8-8,5, mezclando durante 15 minutos. El almidón acetilado se filtró al vacío y se secó en estufa a 50°C durante 48-72 h. Para la caracterización se emplearon las siguientes muestras de almidones: nativo (N), electroporado (E), acetilado (Ac) y electroporado y acetilado (EAc). Se midió el porcentaje de acetilación en ambos productos acetilados. En los productos acetilados y controles se realizaron las siguientes determinaciones: se compararon los espectros infrarrojo medio mediante la técnica de reflectancia total atenuada (ATR) y se determinó la solubilidad (%) y la viscosidad aparente. Los resultados mostraron que el porcentaje de acetilación aumentó de $0,902 \pm 0,009$ (Ac) a $1,280 \pm 0,017$ (EAc). De la observación de los espectros infrarrojo se puede ver la aparición en los productos acetilados de una banda en 1719 cm^{-1} (extensión del carbonilo) que corresponde a la acetilación y cuya intensidad aumentó en EAc con respecto a Ac. La solubilidad (%) aumentó de $16,41 \pm 1,54$ en el almidón nativo hasta $30,18 \pm 0,35$ en el EAc, aunque también se observaron incrementos para E y Ac ($25,21 \pm 1,67$; $27,00 \pm 0,62$, respectivamente). Todos los tratamientos provocaron una disminución de la viscosidad aparente, siendo E el tratamiento que menor impacto mostró, mientras que con Ac y



EAc, la diferencia fue mayor. En conclusión, el tratamiento PEF mejoró la solubilidad y disminuyó la viscosidad aparente, previo a la acetilación permite además obtener mayor porcentaje de acetilación con la consiguiente reducción de insumos. Mediante este trabajo se demuestra que el uso de PEF con los parámetros seleccionados es una metodología no térmica sumamente adecuada para introducir modificaciones en almidones con el fin de mejorar sus aplicaciones en alimentos.

Palabras Clave: Electroporación, modificación de almidones, propiedades funcionales.



Propiedades fisicoquímicas de goma extraída del fruto de *Lithraea molleoides*

BECCERRA F (1, 2), GARRO M F (1), FILIPPA MAURICIO (1), MASUELLI M (2)

(1) FQByF-Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

(2) INFAP-CONICET y FQByF-UNSL, San Luis, Argentina.

masuelli@unsl.edu.ar

Lithraea molleoides (Vell.) Engl. (Anacardiaceae), llamada popularmente “molle”, “molle de beber”, “molle blanco”, “molle dulce”, “chichita”. Esta especie se desarrolla en la región fitogeográfica del chaco austral y específicamente nuestro estudio se centra en la provincia de San Luis. La extracción y purificación de polisacáridos posee una potencialidad económica muy destacada, y estos tienen aplicaciones como espesantes, formadores de películas biodegradables, gelificantes, etc. En este estudio realizamos la extracción térmica de polisacáridos a 80°C para luego precipitarlos con etanol en relación 70/30. Este es secado a 60°C y finalmente molido. La goma obtenida presenta absorbancia a 276nm, tensión superficial de 60 dyn/cm, 1,5°Brix para una solución de 0,04% en peso, cuya actividad óptica es de dextrógira de 34,45°. La viscosidad intrínseca es de 22,83 ml/g usando el método de Huggins. Si bien estos son datos preliminares esta novedosa goma extraída de *Lithraea molleoides* tiene una gran potencialidad en la ciencia de los alimentos y posibles aplicaciones en la industria alimentaria.

Palabras Clave: *Lithraea molleoides*, goma, Propiedades fisicoquímicas, viscosidad intrínseca.



Cultivares de batata de pulpa naranja en Argentina comopotencial fuente de vitamina A

PAZOS J (1), ZEMA PD (1), GABILONDO J (2), MALEC LS (1)

- (1) Dpto. Química Orgánica. FCEyN – UBA, CABA, Argentina.
(2) EEA INTA San Pedro. Ruta 9 km 170. Buenos Aires, Argentina.
malec@qo.fcen.uba.ar

Las batatas (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) poseen una gran diversidad genética entre los cultivares con distintas características agronómicas, organolépticas y nutricionales. En Argentina predominan las de pulpa color crema o amarilla, que contienen bajos niveles de compuestos carotenoides. En los últimos años, la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA-San Pedro (Buenos Aires) ha difundido nuevos cultivares de pulpa naranja, con niveles elevados de estos compuestos: Boni INTA y Colorado INTA, desarrollados por el INTA, y Beauregard, proveniente de USA. En este trabajo se analizó el contenido de carotenoides totales y de β -caroteno como fuente de vitamina A, en los cultivares mencionados. También se analizaron las raíces de tamaño subestándar, actualmente descartadas (menores a 150 gramos) con el fin de evaluar su posible aprovechamiento. Se estudió, además, la adaptabilidad de Beauregard y Colorado INTA, en tres regiones agroecológicas de Tucumán, La Cocha, Faimallá y Amaicha del Valle, identificando aquellos que presenten mejores valores de provitamina A. Los carotenoides totales se cuantificaron mediante extracción con éter de petróleo y medición de la absorbancia a 450 nm y el contenido de β -caroteno se determinó a partir del extracto etéreo por HPLC. Todas las mediciones fueron sometidas al análisis de varianza (ANOVA) y posterior test de Tukey. Los contenidos de carotenoides totales en los tres cultivares estudiados fueron considerablemente elevados, siendo 887, 712 y 554 μg β -caroteno/g ms para Boni INTA, Colorado INTA y Beauregard respectivamente. Se observaron, además, valores significativamente mayores ($p < 0,05$) para las batatas subestándar. El β -caroteno representó en todos los casos entre el 90,5 y 94,7 % de los carotenoides totales. En las batatas cultivadas en Tucumán, tanto en Beauregard, como en Colorado INTA, se registraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las tres regiones y también entre ambos cultivares para cada región. Beauregard presentó los mayores contenidos de carotenoides totales ($p < 0,05$), con un valor máximo de 601 μg β -caroteno/g ms en Amaicha del Valle. En concordancia con lo observado en San Pedro, el porcentaje de β -caroteno fue muy elevado en las tres regiones, constituyendo entre el 91,1 y el 94,0 % de los carotenoides totales. Sin embargo, los carotenoides totales en el cultivar Colorado INTA fueron considerablemente menores en Tucumán, variando entre 61 y 137 μg β -caroteno /g ms, correspondiendo el mayor valor a la región de La Cocha. Asimismo, los porcentajes de β -caroteno fueron también mucho más bajos, constituyendo un 46,9 % en esta última región. Debe destacarse que este cultivar desarrolló en las tres regiones de Tucumán una pulpa de color amarillo, que podría asociarse a los bajos niveles registrados de estos compuestos. Puede concluirse que los cultivares de batatas de pulpa naranja producidos en Argentina, en particular Boni INTA, constituyen una muy buena fuente de vitamina A. Sin embargo, tanto el genotipo como la región afectaron significativamente los niveles de β -caroteno, llegando a generar en este último caso, la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

pérdida de su color característico. En cuanto a las batatas actualmente descartadas, podrían destinarse a elaborar subproductos ricos en provitamina A.

Palabras Clave: Ipomoea batatas, carotenoides, β -caroteno, ambiente.



Efecto del proceso de extrusión sobre las propiedades fisicoquímicas y funcionales de harinas libres de gluten

CORONEL EB (1,2), IXTAINA VY (3,4), CAPITANI MI (1,2)

- (1) TECSE, Departamento Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CCT Tandil (CONICET), Tandil, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) CCT La Plata (CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

esteficoronel@gmail.com

capitanimarian@gmail.com

La industria alimentaria, generalmente incorpora harinas nativas (sin modificación) en la elaboración de diversos alimentos. No obstante, en busca de ampliar la funcionalidad tecnológica de este tipo de ingredientes, las mismas son sometidas a diferentes tratamientos físicos, tales como la extrusión (pregelatinización). Durante la extrusión, las harinas se someten por un corto periodo de tiempo a altas temperaturas y a un corte mecánico a niveles de humedad relativamente bajos. Dicho proceso, otorga cambios nutricionales en las harinas, aumentando la concentración de algunos componentes, tales como el contenido de fibra y, al mismo tiempo, reduciendo la susceptibilidad a la oxidación de los lípidos, así como el contenido de factores antinutricionales y la carga microbiana. El objetivo del presente trabajo fue determinar las propiedades fisicoquímicas y funcionales de harinas libres de gluten nativas -N- y pregelatinizadas -P-, analizando la influencia del proceso de extrusión en dichas características. Se trabajó con harinas nativas de trigo sarraceno, arroz, arveja verde y amarilla y sus respectivas harinas pregelatinizadas suministradas por el Centro INTI Cereales y Oleaginosas (9 de Julio, Buenos Aires, Argentina). Se realizó el análisis composicional (humedad, proteínas, fibra cruda, cenizas, lípidos residuales y extracto libre de nitrógeno obtenido por diferencia) y la determinación de la densidad aparente, así como las siguientes propiedades funcionales: capacidad de retención, absorción y adsorción de agua (CRA, CAB y CAD), capacidad de retención de aceite (CRAC), capacidad de absorción de moléculas orgánicas (CAMO), capacidad de hinchamiento (CH) y actividad y estabilidad emulsificante (AE y EE, respectivamente). Los resultados obtenidos indican que la humedad y la densidad aparente fueron significativamente menores ($p < 0,05$) en las harinas pregelatinizadas. La fibra cruda aumentó significativamente ($p < 0,05$) en las harinas de trigo sarraceno y arveja verde pregelatinizadas, alcanzando valores de 6,48 y 5,45% (harina de trigo sarraceno-P y arveja verde-P, respectivamente). El tenor de proteínas varió en un rango de 7,61 a 29,30% para harina de arroz-P y harina de arveja verde-N, no registrándose una tendencia definida en este componente entre harinas nativas y pregelatinizadas. El proceso de extrusión generó un aumento de la CRA, la CAB y la CH, siendo la harina de arroz la que exhibió los mayores valores (6,02; 5,66 y 9,38%, respectivamente). En las harinas de arveja (verde y amarilla), el proceso de extrusión ocasionó un aumento significativo de la CAMO y una disminución significativa de sus propiedades emulsificantes. En función de los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

resultados obtenidos, la aplicación del proceso de extrusión en las harinas nativas libres de gluten analizadas, ocasionó principalmente modificaciones en sus propiedades funcionales, convirtiéndolas en un atractivo tecnológico para su incorporación en el desarrollo de alimentos sin gluten.

Los autores agradecen a la Facultad de Ingeniería (UNCPBA), a la Universidad Nacional de La Plata, al Consejo Nacional de Promociones Científicas y Técnicas (CONICET) y al Centro INTI Cereales y Oleaginosas 9 de Julio por la donación de las muestras de harinas.

Palabras Clave: trigo sarraceno, arveja, sin TACC, pregelatinización, composición.



Extracción, caracterización fisicoquímica y funcional de un hidrocoloide obtenido a partir de cáscara de pitaya amarilla (*Hylocereus megalanthus*)

OTÁLORA MC (1), WILCHES MA (1), GÓMEZ JA (2)

(1) Universidad de Boyacá, Cra. 2ª Este # 64 - 169, Tunja, Boyacá, Colombia.

(2) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Avenida Central del Norte # 39-115 Tunja, Boyacá, Colombia.

marotalora@uniboyaca.edu.co

andrewilches@uniboyaca.edu.co

jovanny.gomez@uptc.edu.co

Por décadas, la industria alimentaria y farmacéutica ha utilizado hidrocoloides basados en biopolímeros hidrofílicos económicos y seguros con sabor neutro, a base de polisacáridos principalmente alginato, agar, carragenina y almidones, como aditivos para mejorar las propiedades fisicoquímicas de los productos procesados. Aunque tales polímeros suelen ser de naturaleza inocua, su aporte nutricional resulta ser frecuentemente nulo, lo cual va en dirección opuesta a las tendencias del consumidor moderno, quien busca adquirir productos que representen un valor agregado con connotación saludable. En respuesta a esta tendencia comercial, en los últimos años la búsqueda de nuevas fuentes de hidrocoloides ha centrado su atención en el aprovechamiento de recursos naturales funcionales, entre los que se destaca el mucílago, un polisacárido económico, natural, biodegradable y rico en fibra dietaria, con efectos beneficiosos para la salud. El mucílago se puede extraer de diversas fuentes naturales, entre las que se encuentran los sub-productos del consumo de frutas frescas, como lo es la cáscara, la cual se desecha o se utiliza para la alimentación animal. En este trabajo, mediante un proceso de extrusión de las cáscaras de pitaya amarilla, y subsiguiente extracción y purificación, se obtuvo el correspondiente material mucilaginoso. Este material fue caracterizado de forma estructural (FTIR, Raman, RMN y difracción de rayos X), morfológica (SEM), térmica (DSC/TGA), colorimétrica (parámetros CIELab), nutricional (fibra cruda, cenizas, grasa total, carbohidratos totales, aminoácidos y proteína) y funcional (contenido de fibra dietaria, polifenoles totales y actividad antioxidante). Nuestros resultados mostraron que el material obtenido corresponde con un polisacárido termoestable, con presencia de proteína, aminoácidos no polares y carbohidratos que le atribuyen una actividad emulsionante con capacidad espesante – gelificante, con ausencia de cenizas lo que muestra la pureza del polímero. El material puro se caracteriza por su tonalidad blanca (parámetro de calidad en los hidrocoloides), con una actividad antioxidante directamente relacionada con el contenido de compuestos fenólicos. Este material mucilaginoso mostró un alto contenido en fibra dietaria de 56,4 g/100 g. Se encontró que este hidrocoloide presenta características análogas a los hidrocoloides comerciales, pero con un aporte nutricional beneficioso para la salud del consumidor; adicionalmente, abre la posibilidad de generar aprovechamiento de residuos sólidos de origen vegetal.

Palabras Clave: Mucílago, aprovechamiento de residuos sólidos, aporte nutricional, fibra



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

dietaria.



Caracterización fisicoquímica de un coagulante natural obtenidode la cáscara del fruto *Opuntia ficus-indica*

OTÁLORA MC (1), WILCHES MA (1), LARA CR (1), CIFUENTES GR (1), GÓMEZ JA (2)

- (1) Universidad de Boyacá, Cra. 2ª Este # 64 - 169, Tunja, Boyacá, Colombia.
(2) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Avenida Central del Norte # 39-115, Tunja, Boyacá, Colombia.
marotalora@uniboyaca.edu.co
andreawilches@uniboyaca.edu.co
carlara@uniboyaca.edu.co
rcifuentes@uniboyaca.edu.co
jovanny.gomez@uptc.edu.co

Los coagulantes naturales derivados de subproductos provenientes de plantas de procesamiento de alimentos han sido estudiados y propuestos como alternativas sostenibles a los coagulantes inorgánicos en el tratamiento de aguas residuales; esto debido a que los primeros son biodegradables, de abundante disponibilidad y bajo costo de producción, así como no son perjudiciales para la salud humana. En este trabajo, se obtuvo un material mucilaginoso mediante un proceso de extrusión de las cáscaras del fruto *Opuntia ficus-indica*, que fue caracterizado estructural (peso molecular, FTIR, RAMAN, RMN y difracción de rayos X, potencial Z), morfológica (SEM) y térmicamente (DSC/TGA). Los resultados evidenciaron un peso molecular promedio de 0.53 KDa, la presencia de grupos funcionales hidroxilo y carboxilo en la estructura del ácido galacturónico, que confirma la actividad coagulante del mucílago a través del mecanismo de puenteo. El potencial zeta del biopolímero mostró un comportamiento aniónico (-23.63 mV). La morfología del material se caracterizó por una textura rugosa, agrietada y porosa, junto con la presencia de cavidades de forma y tamaño irregular, lo que corresponde con una morfología aplicable a la química de adsorción. El mucílago exhibió dos transiciones endotérmicas con una temperatura de descomposición del ácido galacturónico de 423.10 °C. Lo anterior permite concluir que esta fuente sostenible de coagulante presenta características que le permiten ser análogo a los tradicionales coagulantes comerciales, siendo una alternativa promisoría para el tratamiento de aguas residuales.

Palabras Clave: mucílago, aguas residuales, adsorción, aniónica, porosa.



Reutilización del residuo procedente del procesamiento industrial de la batata para la obtención de un ingrediente alimenticio con características antioxidantes

GRIMAUT DA (1), LINGUA MS (1), PÁEZ RB (1), WUNDERLIN DA (2), BARONI MV (2,3)

- (1) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL)- INTA/ CONICET, Ruta Nacional 34Km 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC)- UNC/ CONICET, Juan Filloy S/N, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
- (3) Dpto. Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende y Haya de la Torre, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
grimaut.denise@inta.gob.ar

La batata, *Ipomoea batatas* L. (Lam), es una hortaliza muy rica en polifenoles antioxidantes de reconocida actividad biológica para la salud del hombre. Su procesamiento para la elaboración del dulce de batata, postre típico nacional, genera un residuo (piel y pulpa) con un importante contenido de polifenoles. Por lo tanto, su aprovechamiento como fuente natural, inocua, económica y sustentable de polifenoles bioactivos es una interesante alternativa para el desarrollo de ingredientes alimenticios con propiedades beneficiosas para la salud. El objetivo de este trabajo fue obtener microcápsulas ricas en polifenoles provenientes del residuo industrial de la batata. Se evaluó maltodextrina en dos concentraciones como matriz de secado y se caracterizaron las propiedades tecnológicas y antioxidantes de los polvos obtenidos. Con este fin, el extracto fenólico del residuo del procesamiento de la batata se secó en un secadero spray evaluando a maltodextrina (MD; 14,7 ED) como matriz de secado al 20 y 30% P/V. Se realizaron 3 secados independientes para cada concentración de MD. El secado spray se llevó a cabo en un mini secadero spray Büchi B-290 bajo condiciones de secado pre- establecidas (flujo de alimentación: 25%, flujo de aire: 601 L/h, caudal del aspirador: 100%, y temperatura de entrada: 140°C). Se estudió el rendimiento de producción de polvo, la humedad y solubilidad de los mismos. Además, se evaluaron las características antioxidantes: contenido de polifenoles totales (PT) por Folin-Ciocalteu y capacidad antioxidante por FRAP y ABTS antes y luego del secado. Todas las muestras se analizaron por triplicado. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y test LSD Fisher. Los resultados mostraron que los polvos obtenidos con la menor concentración de MD presentaron la mayor concentración de PT, así como también la mayor capacidad antioxidante (valores FRAP y ABTS), manteniendo una alta recuperación fenólica frente al secado spray (76%). El rendimiento en la producción incrementó con la concentración de la matriz soporte. Las humedades mostraron diferencias significativas entre concentraciones de MD, pero en ambos casos los valores se encontraron dentro de intervalos de calidad aceptables (menores al 5%); los polvos obtenidos fueron completamente solubles en agua. Los resultados obtenidos son prometedores en relación a la posibilidad de obtener un polvo enriquecido en polifenoles del residuo del procesamiento de la batata por secado spray, con las deseadas características antioxidantes y adecuadas propiedades tecnológicas para su potencial uso como



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

ingrediente bioactivo en la industria alimenticia.

Palabras Clave: valorización, polifenoles, bioactividad, secado spray, maltodextrina.



Propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de leche de cabra obtenida de animales con distintas modalidades de alimentación (pastura fresca o pastura fresca/ensilado)

YAPURA EA (1), ALCO CER JC (1,2), CURTI CA (1,2), SAJAMA JN (1,2), OLIVARES LAMADRID AP (1,2),
AR DAYA AV (1), CORREGIDOR P (2,3), CUESTA PM (2,4), BONINI N (2,4), RAMÓN AN (1,2), LÓPEZ
EP (1,2), IBARGUREN C (1,2)

- (1) Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI-CONICET-UNSa), Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- (3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta Capital, Salta, Argentina.

emiilceyapura@gmail.com

ibargurenc@gmail.com

La leche de cabra posee excelentes propiedades nutricionales, con altos valores de tenor grasoy proteico y buena digestibilidad; sin embargo, su composición nutricional está influenciada por la raza de los animales, el tipo de dieta suministrada, lactancia, número de partos o el clima y estación del año. El presente trabajo forma parte de un proyecto de vinculación destinado al asesoramiento durante la elaboración de ensilajes de sorgo, para alimentación caprina por parte de productores familiares de la localidad de Vaqueros (La Caldera-Salta). En ese marco, se monitorearon las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de cabra obtenida de animales alimentados con pastura fresca (PF) o modalidad combinada (pastura fresca/ensilaje, PF/E) durante parte del ciclo productivo/2021, con el fin de identificar posibles efectos de la dieta suministrada. Se realizaron 6 muestreos entre junio-octubre/2021 recolectando leche de 6 cabras cada vez: 3 alimentadas con PF y 3 alimentadas con PF/E. Factores propios del manejo pecuario (cese de producción láctea, deceso) obligaron a la exclusión/reemplazo de algunos animales durante el monitoreo, siendo posible caracterizar completamente la leche obtenida de las cabras 2 (alimentación PF/E) y 5 (alimentación PF). Se determinó acidez titulable, pH, humedad/materia seca, cenizas, proteínas totales, grasas/extracto etéreo, perfil de ácidos grasos y se realizó el control microbiológico (recuento de aerobios mesófilos/coliformes totales y *Escherichia coli*). Los valores de pH y acidez fueron similares para ambas muestras a lo largo del período evaluado y se encontraron dentro del rango esperado (pH 6,4-6,6; 0,14-0,18 g ácido láctico/100 mL). No se establecieron diferencias significativas para la cantidad de proteínas y grasas en la leche producida por la cabra 2, independientemente del tiempo y de la alimentación suministrada. En general, tampoco hubo diferencias entre los valores de estos nutrientes en las muestras de las cabras 2 y 5. Sin embargo; se detectó una disminución de la cantidad de proteínas en el muestreo de julio para ambas cabras, quizás por un factor estacional.



Respecto al perfil de ácidos grasos, los componentes mayoritarios fueron los ácidos palmítico y oleico, con menor proporción de mirístico, esteárico, cáprico y láurico. No se detectaron variaciones significativas relacionadas con la alimentación recibida. Las características microbiológicas de las leches estuvieron dentro de los parámetros establecidos por el CAA, a excepción de las muestras del mes de agosto, con recuentos de coliformes >10 ufc/mL para todas las leches y de aerobios mesófilos $>10^4$ ufc/mL para aquella de la cabra 1. Esta situación se asoció a la contaminación del ensilado con que fueron alimentados los animales, detectado en análisis paralelos en las mismas fechas. Las leches evaluadas presentaron buenos parámetros físico-químicos, aunque las muestras de agosto de 2021 presentaron poca calidad higiénico-sanitaria. Esta situación fue advertida y atendida por los productores. Por último; no se hallaron diferencias en la composición de las muestras a pesar de la variación en la alimentación recibida.

Palabras Clave: leche de cabra, alimentación caprina, ensilado, pasturas frescas.



Identificación y cuantificación de compuestos polifenólicos con actividad antioxidante en extractos de tegumento de maní Runnery Virginia

BARRIONUEVO MG (1), BERGESSE AE (1,2), ASENSIO CM (1,2), QUIROGA PR (1,2), RIVEROS CG(1,2), GROSSO NR (1,2), NEPOTE V (2,3)

- (1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Ing. Félix Aldo Marrone 746, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Avenida Vélez Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Avenida Vélez Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.
vnepote@unc.edu.ar

El tegumento es un subproducto de la industria del blanchado de maní y actualmente se encuentra subutilizado como biomasa ya que se destina a alimentación de ganado o a quemarse en calderas para producir energía. Córdoba es la principal provincia productora de maní, aquí se radican importantes plantas procesadoras que generan grandes volúmenes de este subproducto. El tegumento posee elevado contenido de compuestos polifenólicos con actividad antioxidante, y su consumo implica numerosos beneficios para la salud, constituyendo una interesante fuente de compuestos antioxidantes de origen natural con potencial aplicación para la conservación de alimentos. El objetivo del trabajo es identificar y cuantificar los compuestos polifenólicos y determinar actividad antioxidante en extractos de tegumentos de maní de las variedades Runner (TR) y Virginia (TV). Se obtuvieron los extractos a partir de tegumentos utilizando como solvente etanol:agua 70:30, y se determinaron: rendimientos de extracción, contenido de fenoles totales, flavonoides, composición de polifenoles por HPLC-MS/MS, actividad secuestrante de radicales libres (DPPH), de radicales hidroxilos, de ion ferroso, ensayo ABTS, prueba de oxidación acelerada y Rancimat. Los datos (n=3) se analizaron utilizando INFostat, se calcularon medias y desvíos estándar, se realizó ANOVA, test LSD ($\alpha=0,05$), análisis de regresión y correlación. TV tuvo mayores rendimientos de extracción (18,96 %), fenoles totales (230,27 mg/g) y flavonoides (14,88 mg/g) que TR (rendimiento: 10,96%, fenoles: 79,63 mg/g, flavonoides: 8,36 mg/g). Además, el extracto de TV presentó mayores cantidades de compuestos polifenólicos particulares como las procianidinas, ácido cutárico, entre otros. Los compuestos polifenólicos predominantes en ambos extractos fueron: cis-/trans-ácido cutárico, procianidina dímero A y ácido malonil cafeoil quínico. El extracto de TV tuvo mayor actividad secuestrante de radical DPPH y mayor actividad antioxidante en el ensayo ABTS, menor actividad secuestrante de radicales hidroxilos, similar actividad quelante de ion ferroso y en Rancimat, que TR. Ambos extractos mostraron similar actividad en estudios de oxidación acelerada de aceite de girasol en comparación con BHT. Mayores contenidos de polifenoles en los extractos se relacionaron con mejores propiedades antioxidantes en ABTS, DPPH y Rancimat, mientras que mayores contenidos en flavonoides se asociaron con mejores propiedades antioxidantes durante el almacenado de aceite de girasol. Se puede concluir que el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

tegumento de la variedad Virginia presenta mayores contenidos de compuestos fenólicos y actividad secuestrante en las técnicas in vitro DPPH y ABTS que el de la variedad Runner, sin embargo, ambos extractos muestran similar efectividad en aceite de girasol disminuyendo las reacciones de deterioro oxidativo. Estos resultados sugieren que los extractos polifenólicos de tegumentos de maní de ambas variedades pueden ser utilizados como conservantes de alimentos de elevado contenido lipídico en reemplazo a aditivos sintéticos como el BHT.

Palabras Clave: polifenoles, flavonoides, DPPH, ABTS, Rancimat.



Viscosidad intrínseca de goma extraída del exudado de Prosopis flexuosa. Efecto de la temperatura

TONELLI F (1), LAZO L (2), MASUELLI M (2)

(1) FICES-Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

(2) INFAP-CONICET y FQByF-UNSL, San Luis, Argentina.

masuelli@unsl.edu.ar

El exudado de Prosopis flexuosa es una goma con alto contenido de polisacáridos hidrosolubles, el mismo es traslúcido y el árbol lo exuda naturalmente principalmente en verano. Este exudado es disuelto en agua destilada y precipitado en etanol en una relación final de 70/30, luego es secado y molido. Sobre este purificado de goma de Prosopis flexuosa (GPF) se realizó la medida de viscosidad intrínseca, usando el método de Huggins y se evaluó a 27, 33 y 47°C con el fin de estudiar la flexibilidad del biopolímero. La viscosidad intrínseca a 27°C es de 20,79 ml/g, con un comportamiento en solución similar al de la goma arábiga (GA), de 19,81 ml/g. La GPF en solución adquiere la forma esférica, va/b de 2,5 y un volumen específico de 8,316 ml/g. En cuanto al efecto de la temperatura, cabe destacar que la viscosidad intrínseca aumenta con T y la flexibilidad del biopolímero es de 0,2251 K⁻¹, lo que infiere una muy alta flexibilidad de la cadena en GPF. Ambas gomas poseen propiedades fisicoquímicas muy similares, y por lo tanto GPF tiene una gran potencialidad en reemplazar a la GA en la industria alimentaria.

Palabras Clave: biopolímeros, polisacáridos, goma arábiga, viscosidad intrínseca.



Evaluación del efecto de ozonización en fase gaseosa sobre trigo sarraceno mediante espectroscopía de fluorescencia

CUQUEJO PINI MS (1), FLEITE SN (1,2), TORRES R (3), LAGORIO MG (3,4), CORONEL MB (1,5), LOUBES MA (1,5)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Química Inorgánica y Analítica. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (3) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Química Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía (INQUIMAE). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (4) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (5) CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

maeelar@yahoo.com.ar

El trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench) es un pseudocereal ancestral perteneciente a la familia de las poligonáceas. En nuestro país no constituye un cultivo tradicional, no obstante, actualmente es valorizado por el sector agroindustrial, entre diversos factores, debido a su gran calidad nutricional y a la particularidad de no poseer gluten, constituyendo una interesante opción para la formulación de productos aptos para personas con celiaquía. Sin embargo, este pseudocereal presenta ciertas dificultades tecnológicas y sensoriales al aplicarse en el desarrollo de nuevos productos, lo cual hace necesario el empleo de diversas estrategias para superarlas. En este sentido, el ozono, considerado un agente emergente “verde”, por ser un potente oxidante declarado GRAS (generalmente reconocido como seguro) en EE.UU. para su empleo en el procesamiento de alimentos, que se descompone espontáneamente en oxígeno sin quedar residual en los productos, presenta la posibilidad de inducir diversas modificaciones sobre los granos. Dado que las harinas de cereales y pseudocereales contienen una gran variedad de compuestos fluoróforos de interés nutricional, se evaluó el efecto de la aplicación de ozono en fase gaseosa sobre los fluoróforos presentes en la harina de trigo sarraceno mediante espectroscopía de fluorescencia. Se realizaron cinco tratamientos con 300 g de grano cada uno, variando el tiempo de exposición al ozono (20-100 min). Las harinas se obtuvieron en un molino de cuchillas, y se utilizó como control una harina obtenida a partir de granos sin exposición al ozono. Posteriormente, se adquirieron los espectros de emisión y las matrices de excitación-emisión (MEEs) de cada una de ellas. Las MEEs revelaron dos picos principales a: Em337.5/Ex280, originado mayormente por el triptófano presente en las proteínas; y Em410/Ex340, asignado a compuestos como tocoferoles, piridoxina y ácido 4-aminobenzoico, entre otros. A su vez, a partir de los espectros de emisión se observó una disminución en la intensidad de fluorescencia (principalmente del pico Em337.5/Ex280) de las harinas modificadas respecto de la harina nativa, aunque se mantuvo relativamente constante entre los distintos tratamientos. Estos resultados



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de Ingredientes y Aditivos

permiten concluir que el ozono posee la capacidad de oxidar al triptófano presente en el trigo sarraceno formando productos de baja o nula fluorescencia, aún con períodos cortos de exposición; lo cual originaría un detrimento en la calidad proteica de las harinas. Sin embargo, compuestos como los tocoferoles, la piridoxina y diversos ácidos, parecerían presentar una mayor resistencia frente a esta nueva tecnología de procesamiento.

Los autores agradecen a la Universidad de Buenos Aires el apoyo financiero (Proyecto UBACyT 20020190200099BA y UBACyT20020170100037BA), a la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (PICT 2019-2019-01530) y OPCW.

Palabras clave: MEEs, harina modificada, triptófano, tecnologías emergentes.



Harina de orujo merlot: un potencial ingrediente para alimentos innovadores

MORÓN MJ (1,2), BOERI P (1,2), PIÑUEL ML (1,2)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro, Viedma, Río Negro, Argentina.
(2) CIT-Río Negro, Sede Atlántica, Viedma, Río Negro, Argentina.
mjmoron@unrn.edu.ar

El orujo de uva, como principal residuo del proceso de vinificación, es un material vegetal complejo, cuya composición se ve afectada no solo por la variedad, sino también por la zonade cultivo, condiciones de producción y la proporción de semillas, piel, pulpa y tallos presentes en el mismo. Tradicionalmente, este subproducto se ha empleado en la producción de alcohol vínico, colorantes alimentarios y aceite de semilla. Sin embargo, en la actualidad la investigación se ha centrado en la obtención de otros productos de valor agregado (principalmente polifenoles), con el propósito de generar nuevos ingredientes para la industria alimentaria. El objetivo del presente estudio fue caracterizar una harina obtenida a partir de orujo de uva (*Vitis vinífera* L) variedad merlot, para su potencial aplicación en el desarrollo de alimentos innovadores. Para ello, se utilizó un material vegetal cosechado y procesado por la bodega argentina Wapisa Patagonia Atlántica, ubicada en la margen del Río Negro, la cual se dedica exclusivamente a la elaboración de vinos patagónicos, representados en su mayoría por la variedad merlot. Previo a la obtención de la harina, se determinó por triplicado la proporción de las fracciones que componen el orujo (piel + pulpa, semillas y tallos pequeños), luego este fue secado a 60°C durante 24 h, molido y tamizado para las determinaciones posteriores, las cuales se realizaron siguiendo los métodos oficiales de la AOAC. El valor de sustancias libres de nitrógeno (SLN), incluyendo los carbohidratos disponibles y fibra alimentaria, se calculó por diferencia. Para la obtención de polifenoles se utilizó una extracción asistida por microondas en buffer acetato de Na 0,05 M pH 5, con una relación sólido-líquido 1:10 y diferentes potencias (900, 720, 540, 360 y 180 W) aplicadas durante 15 s. La determinación de polifenoles totales se realizó empleando el método de Folin-Ciocalteu. Los resultados indicaron que el orujo de uva merlot está compuesto por 51% de piel + pulpa, 48% de semillas y 1% de tallos pequeños. El contenido de humedad, proteínas, lípidos, cenizas y SLN de la harina ($2,05 \pm 0,06$; $9,54 \pm 0,17$; $10,94 \pm 0,02$; $6,04 \pm 0,01$ y $71,43 \pm 0,00$ g/100 g producto en base húmeda) fue diferente al reportado en la literatura, al igual que el pH ($3,48 \pm 0,01$) y la acidez titulable ($0,60 \pm 0,07$ g ácido tartárico/100 g de producto), destacándose la cantidad de lípidos que es mayor a la obtenida en harinas de cabernet sauvignon. En relación al contenido de polifenoles, se obtuvieron valores hasta tres veces superiores al control, resaltando el extracto obtenido cuando se aplicó una potencia de 540 W ($15,00 \pm 0,02$ mg GAE/g de harina). En base a estos datos, se concluye que la harina de orujo merlot posee características que posibilitan una amplia gama de funciones potenciales y usos tecnológicos como ingrediente, debido a su contenido de polifenoles y compuestos nutritivos. De esta manera, podría ser aplicada en el desarrollo de alimentos innovadores para mejorar las propiedades nutricionales y posibles efectos sobre la salud.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: Residuo, subproducto, valor agregado, polifenoles, compuestos nutritivos.



Indicadores de la capacidad antioxidante del bagazo deshidratado proveniente de la industria de jugos

BIBBÓ, S. (1), FASCIGLIONE, G. (1), YOMMI, A. (2), DI SCALA, K. (3,4), BAEZA, C. (1), GOÑI, G. (3,4)
Y GOYENECHÉ, R. (3,4)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(4) CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

sofi-2097@hotmail.com

Los subproductos generados en la industria de frutas y hortalizas (FyH) son fuentes potenciales de ingredientes funcionales para la formulación de alimentos innovadores. El objetivo de esta investigación fue aplicar la deshidratación convectiva, como tecnología de preservación, de bagazos obtenidos de la elaboración de jugos de FyH y evaluar el efecto de la misma sobre diferentes indicadores de la capacidad antioxidante de los bagazos considerando diferentes temperaturas de secado.

Se evaluó el bagazo obtenido de la formulación del jugo llamado comercialmente Sunset (manzana verde y zanahoria), se utilizaron tres bagazos correspondientes a tres fechas de elaboración diferentes (L1: 23/09/2021, L2: 6/12/2021 y L3: 11/11/2021). De cada lote se tomaron 3 muestras (25 g) y se colocaron en un equipo de secado convectivo a tres temperaturas, 50°C, 60°C y 70°C hasta peso constante. Se determinó el contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu y de ácido ascórbico por titulación, la capacidad antioxidante total por el método colorimétrico DPPH y la actividad de la enzima polifenoloxidasas (PPO) también por método colorimétrico.

Para todas las determinaciones realizadas se encontraron diferencias significativas ($p < 0,001$) entre el bagazo fresco y los deshidratados, pero no entre las temperaturas de secado para todas las variables medidas. El contenido de fenoles, la capacidad antioxidante y de ácido ascórbico disminuyó con el tratamiento de secado. Considerando el porcentaje de reducción en el bagazo deshidratado respecto al fresco, se obtuvo que a 50 °C, 60 °C y 70 °C el contenido de fenoles totales se redujo 58,82%, 56,46% y 45,14%, respectivamente. La capacidad antioxidante total se redujo 74,4% y la pérdida de ácido ascórbico fue de 83,0% (promedio de las tres temperaturas) en el bagazo deshidratado respecto al fresco. Además, se logró verificar la efectividad de los tratamientos térmicos en la inhibición de la actividad de la enzima, lo que podría relacionarse con una mayor estabilidad y mayor vida útil del producto deshidratado respecto al fresco.

Si bien el bagazo deshidratado presentó menor concentración de compuestos nutricionales respecto al fresco, es importante considerar que es un desecho proveniente de la industria del jugo y que podría ser utilizado como materia prima para producir o para enriquecer alimentos, contribuyendo a la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

sustentabilidad y a la circularidad de los procesos industriales.

Actividad financiada por los proyectos: INTA 2019-PE-E7-I150-001, INTA 2019-PD-E7-I153-001; AGR618/20. Cod Incentivo. 15/A622. PROYECTOS INTERFACULTADES ORIENTADOS A LA INVESTIGACIÓN BÁSICA (PI2Ba 2019-2020).

Palabras Clave: residuos sólidos, secado convectivo, compuestos nutricionales.



Extractos de harina de orujo merlot como fuente potencial de colorantes naturales y compuestos bioactivos

MORÓN MJ (1,2), PIÑUEL ML (1,2), BOERI P (1,2)

(1) Universidad Nacional de Río Negro, Viedma, Río Negro, Argentina.

(2) CIT-Río Negro, Sede Atlántica, Viedma, Río Negro, Argentina.

mjmoron@unrn.edu.ar

La creciente demanda de productos alimenticios que demuestren efectos beneficiosos para la salud, ha venido fuertemente acompañada de la búsqueda de nuevas fuentes de sustancias naturales que puedan reemplazar de manera competitiva los colorantes artificiales. En la actualidad, la producción de harina de orujo de uva surge como una alternativa para minimizar el residuo generado del proceso de vinificación, dándole valor agregado a un material vegetal del cual se pueden extraer compuestos fenólicos que son ampliamente estudiados por sus propiedades antioxidantes y su impacto sobre diversas características sensoriales de los alimentos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el potencial de extractos obtenidos a partir de harina de orujo merlot, como fuente de colorantes naturales y compuestos bioactivos. Para ello, se utilizó una extracción asistida por ultrasonido donde se aplicaron ondas a una velocidad de un pulso cada 5,4 s durante 10 min, con una potencia de 120 W y una frecuencia de 20 kHz. El proceso se realizó utilizando como solvente buffer acetato de Na 0,05 M pH 5, en una relación sólido-líquido 1:10, controlando la temperatura del recipiente de manera independiente, a través de tres tratamientos: baño con agua fría (BAF), baño con agua a temperatura ambiente (BTA) y sin baño con agua (SBA). Luego de cada extracción, los sólidos se separaron por decantación y el sobrenadante se filtró para determinar la cantidad de antocianinas a través del método oficial AOAC 2005.02. Los polifenoles totales fueron cuantificados por el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante por ABTS y DPPH. La temperatura de las extracciones fue distinta entre tratamientos, alcanzando hasta 70°C cuando no se utilizó baño con agua. El contenido de pigmentos monoméricos de antocianina para SBA y BAT presentó concentraciones superiores al control (0,58±0,24 y 0,42±0,24 mg cianidina-3-glucósido/g de harina, respectivamente), mientras que la cantidad de polifenoles extraídos varió entre 7,80-19,09 g GAE/g de harina, observándose diferencias significativas ($p < 0,05$) en SBA, cuyo valor es superior al reportado en la literatura para orujo fresco. En relación a la actividad antioxidante, el mayor valor fue alcanzado en SBA (0,11±0,01 mmoles eq Trolox/g de harina por ABTS y 0,12±0,01 mmoles eq Trolox/g de harina por DPPH). Los resultados obtenidos, indican que los extractos de harina de orujo merlot constituyen una fuente potencial de colorantes y compuestos bioactivos, que podrían ser utilizados en la industria alimentaria, debido a que los compuestos fenólicos presentes son capaces de influir en las características sensoriales de los alimentos y, a su vez, cumplir funciones que promuevan la salud.

Palabras Clave: Compuestos fenólicos, antioxidantes, características sensoriales.



Caracterización proximal del bagazo proveniente de la industria de jugos

BIBBÓ S (1), FASCIGLIONE G (1), YOMMI A (2), DI SCALA K (3,4), CEROLI P (1,2) Y POO J (2)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(4) CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

gfaciglione@mdp.edu.ar

Los subproductos de frutas y hortalizas (bagazos) son generados fácilmente y en gran cantidad en la industria de jugos. Estos podrían ser recuperados y utilizados como un ingrediente funcional y podrían agregar valor a diferentes productos. El objetivo de esta investigación fue aplicar la deshidratación convectiva, como tecnología de preservación, en el bagazo obtenido de la elaboración de jugos de frutas y hortalizas y determinar el contenido de agua, proteínas, cenizas, hidratos de carbono y también, su color.

Se evaluó el bagazo obtenido de la formulación del jugo llamado comercialmente Sunset (manzana verde y zanahoria), se tomaron 3 muestras (25 g) y se colocaron en un equipo de secado convectivo a tres temperaturas diferentes, 50°C, 60°C y 70°C hasta peso constante. La determinación de humedad (Sec.984.25), proteínas (Sec.920.152), cenizas (Sec. 945.46) e hidratos de carbono se realizó a través de las Normas AOAC y con respecto al color (IC), se determinó utilizando las coordenadas de la escala CIELab (Colorímetro Minolta CR-300).

El bagazo fresco presentó una humedad inicial de 84,70% y luego de la deshidratación a 50, 60 y 70°C, los bagazos redujeron su humedad a 19,30%, 20,23% y 14,82%, respectivamente. En cuanto al contenido de cenizas el bagazo fresco obtuvo un valor de 0,82 g/100g y con respecto a los deshidratados a 50°C el valor fue de 5,42 g/100g, a 60°C 4,67 g/100g y a 70°C 4,59 g/100g. El contenido de proteínas en el fresco fue de 0,51 g/100g y en los deshidratados se obtuvo que a 50°C fue de 2,94g/100g, a 60°C 2,74 g/100g y a 70°C 3,11 g/100g. Por último, el contenido de hidratos de carbono en el fresco fue de 12,11 y en los deshidratados a 50°C, 60°C y 70°C fue de 65,73 g/100g, 66,43 g/100g y 72,15 g/100g respectivamente. Para todos los parámetros medidos se encontraron diferencias significativas entre los bagazos frescos y deshidratados ($p < 0,001$) pero no hay diferencias significativas entre las temperaturas de secado. Con respecto al color, se obtuvo un valor de IC mayor en el bagazo fresco (4,78) que en los deshidratados (2,53, 2,2 y 1,87, a 50, 60 y 70°C, respectivamente). Es decir, que el bagazo fresco presentó un color más anaranjado y los bagazos deshidratados a las tres temperaturas distintas, un color amarillo verdoso.

En conclusión, el análisis de la composición proximal del bagazo deshidratado indica que es una buena fuente de carbohidratos y de proteínas. Puede ser aprovechado como materia prima para elaborar



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

alimentos o para el enriquecimiento de otros alimentos. Además, deshidratar el bagazo entre 60-70°C sería recomendable ya que se asocia a un menor consumo de energía del proceso.

Palabras Clave: subproducto, valor agregado, ingrediente funcional.



Evaluación del contenido de fibras totales y proteínas en una nueva variedad de harina de avena modificada

LARREGAIN CC (1), GÓMEZ CASTRO ML (1), COSCARELLO EN (1), AGUERRE RJ (1)

(1) Escuela Superior de ingeniería, informática y ciencias agroalimentarias de Universidad de Morón. Machado 854, Morón, Buenos Aires, Argentina.
claular@gmail.com

El relevamiento sobre alimentos funcionales basado en granos enteros de cereales, muestra la necesidad de incorporar materias primas enriquecidas que aseguren la calidad e inocuidad de los alimentos y que sean accesibles a la población. Estimando el escenario nacional en la producción y la escasez en la elaboración de productos con valor agregado, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Bordenave, Provincia de Buenos Aires, ha inscripto diferentes cultivares de avena. El mejoramiento genético produjo avances en el aspecto varietal, disponiéndose de variedades con muy alto potencial de rendimiento en forraje. La información del contenido nutricional de un alimento es de importancia para el consumidor pues numerosas investigaciones han logrado asociar la dieta con la incidencia de enfermedades como la diabetes o el cáncer de colon. La reunión de expertos en nutrición humana de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud acordó que la ingesta de carbohidratos debería ser de al menos 55 partes en 100 del total de calorías. El consumo calórico debe ser principalmente carbohidratos complejos disponibles con un índice glucémico bajo y ricos en fibras. Este trabajo tiene como objeto estudiar el contenido de proteínas y fibras totales de harina de avena de grano entero variedad Paloma INTA en dos condiciones, malteado y sin tratar. El malteado es un proceso que consiste en germinar la semilla deteniendo el crecimiento cuando la raíz no supera un centímetro de longitud a temperatura ambiente, dado que la mayor tasa de crecimiento que es del 90% se logra entre los 10°C y los 25°C. Dicho proceso modifica la estructura física del grano generando un incremento en las fibras solubles. Los resultados obtenidos en porcentaje de harina de avena de grano entero variedad Paloma INTA para proteínas por el método AOAC 2001.11 (con modificaciones), proteína cruda y el método de Kjeldahl, utilizando los factores de conversión de nitrógeno a proteína, según el cereal, son $12,91 \pm 0,33$ y fibra dietaria por AOAC método 991.43, $30,95 \pm 0,11$ y las mismas determinaciones en harina malteada dieron $17,81 \pm 0,04$ para proteínas y $31,01 \pm 0,02$ para fibra dietaria total. Al comparar con bibliografía se observa que avena variedad Paloma presenta altos valores para ambos parámetros en harina sin tratamiento, un incremento significativo en el contenido de proteínas para el cereal malteado respecto del sin maltear y si bien los resultados de fibra total no arrojan diferencias significativas, entre procesos, estudios previos en otros cereales muestran cambios en la composición de las fibras, que requieren avanzar en el trabajo, evaluando la potencial capacidad prebiótica a través de un modelo in vivo, teniendo en cuenta que el Código Alimentario Argentino establece valores específicos para que un alimento sea considerado fuente o con alto contenido de fibra. Un alimento fuente deberá contener como mínimo 3 g/100 g (sólidos) o 1,5 g/100 mL (líquidos). Mientras que podrá ser rotulado como alimento con alto contenido de fibra cuando aporte un mínimo de 6 g/100 g (sólidos) o 3 g/100 mL (líquidos).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: grano entero, malteado, prebiótico, alimento funcional.



Efectividad del procesamiento por luz UV-C asistida, sobre la inactivación de flora nativa y la calidad fisicoquímica del jugo proveniente del prensado de manzanas de descarte

CASCO MA (1,2,3), SCHENK M (1,2), FERRARIO M (1,2), SCHELEGUEDA L (1,2), SEVILLA J (2), CAMPOS C (1,2), GUERRERO S (1,2)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, CABA, Argentina.
- (2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- (3) Becaria doctoral CONICET.sniguerrero@gmail.com

Las nuevas tendencias fomentan crear cuando sea posible economías circulares para el procesamiento de alimentos destinados a descarte. El objetivo del trabajo fue obtener y procesar mediante una tecnología emergente considerada “verde”, el jugo proveniente del prensado a escala piloto de manzanas de descarte (JMD). Para ello, rodajas de manzanas destinadas a descarte (Kleppe S.A.-Cipolletti-Río Negro)//Gaucho®//variedad:Red- Delicious//30kg//8-rodajas/manzana mediante peladora-cortadora automática) fueron sumergidas (15-20min) en una solución (optimizada mediante un diseño experimental- 3^k ; $k=2$ factores)) de ácidos:2,3%-ascórbico+0,5-cítrico:(C+AA), para evitar el pardeamiento durante el triturado a rodillos y posterior prensado. El jugo obtenido (pH:3,8;12,5°Brix; 327NTU//absortividad:0,46%v/v//UVT%:34%) fue decantado en contenedores vidriados de 5L (22h;5°C), fraccionado y mantenido en refrigeración para estudios posteriores. Dada la baja carga microbiana inicial, JMD fue inoculado ($\cong 10^7$ ciclos logarítmicos) con flora nativa aislada del mismo jugo en una experiencia previa. El mismo fue inmediatamente procesado en un reactor de luz UV-C de capa delgada (UV-C; 750mL; recirculación; 2-lámparas-30W encamisadas; 1,8L/min; 20°C; 15min; Re_n :1058; fluencia-entregada_{actinometría}=795mJ/cm²; fluencia-germicida_{biodosimetría}=19,4mJ/cm²), o asistida (50°C;UV-C/T). Adicionalmente, se realizó un control de pasteurización (sistema coil//T//80°C-6min). Se midieron los parámetros fisicoquímicos (pH; °Brix; turbidez; color; acidez; %suspensión; polifenoles-totales (PT); hidroximetilfurfural (HMF); actividad-antioxidante (TAA_{DPPH}) y actividad-enzimática(PME y PPO). Como era lo esperado, T inactivó completamente la flora nativa inoculada. Sin embargo, el tratamiento UV-C simple provocó escasa inactivación de la flora nativa ($\cong 1,9\pm 0,5$ ciclos logarítmicos), mientras que el procesamiento asistido UV-C/T fue más efectivo alcanzando hasta $6,0\pm 0,5$ reducciones logarítmicas de flora nativa en JMD. En cuanto a la calidad fisicoquímica, no hubo diferencias significativas en las muestras procesadas en cuanto a los valores de pH ($3,58\pm 0,01$ - $3,72\pm 0,01$), sólidos solubles ($10,8\pm 0,1$ - $11,0\pm 0,1$ °Brix) y acidez ($0,43\pm 0,07$ - $0,47\pm 0,07$ g-ác-málico/100 mL). El %suspensión luego de 2 días de almacenamiento a 4 ± 1 °C de las muestras UV-C, UV-C/T, T y C+AA fue del 99% mientras que la del C fue del 95%. Se hallaron diferencias significativas en la turbidez entre los distintos sistemas, siendo más baja para C+AA (206 ± 4 NTU) y UV-C (233 ± 1) y más elevada en los sistemas UV-C/T (360 ± 5) y T (281 ± 14 NTU). Los valores de TAA_{DPPH} ($24,1\pm 0,1$ mgTroloxEq/mL) y PT ($0,50$ - $0,55$ mgGAEEq/mL) se duplicaron respecto al C debido a la inmersión (C+AA), y se mantuvieron luego de los tratamientos UV-C, UV-C/T ó T. El contenido de HMF en C se encontró notablemente por debajo



del límite máximo tolerable. Asimismo, la inmersión lo redujo al 50% (C+AA: $3,1 \pm 0,1$ mgHMF/L), manteniéndose luego de los tratamientos aplicados. Los tratamientos UV-C/T y T redujeron al 100% la actividad enzimática de la PME (C, C+AA y UV-C: $0,4-1,0$ U/mL). No se observó actividad-PPO para ninguno de los sistemas comparados frente C (PPO: $0,4 \pm 0,1$ U/mL). Los valores de opacidad_{Kubelka-Munk} ($0,42-0,45$) de las muestras UV-C; UV-CT y T fueron levemente mayores que las C+AA (opacidad_{Kubelka-Munk}: $0,32 \pm 0,01$). Este estudio preliminar permitió obtener un jugo proveniente de manzanas de descartes de calidad fisicoquímica mejorada. Asimismo, este estudio indica que deberá incorporarse un factor de estrés adicional la luz UV-C, tal como el agregado de antimicrobianos naturales, actualmente en estudio, con el propósito de mejorar la inactivación microbiana alcanzada.

Palabras Clave: economía circular, tecnologías emergentes, hidroximetilfurfural, capacidad antioxidante; microorganismos deteriorativos.



Actividad antioxidante, antimicrobiana y antiinflamatoria de extractos de hojas de rabanito

GOYENECHÉ R (1,2), RODRÍGUEZ C (2,3), PELLEGRINI C (1,2), GOÑI MG (1,2), CUMINO A (2,3), DI SCALA K (1,2)

- (1) Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ingeniería – UNMdP, Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Argentina
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina
(3) Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina
rogoye@fi.mdp.edu.ar

Actualmente, la problemática medioambiental asociada a la generación de gran cantidad de residuos por parte de las industrias agrícolas, impulsa el interés de evaluar distintas alternativas para aprovechar dichos descartes. En particular, del rabanito (*Raphanus sativus* L.) se consume mayoritariamente la raíz, por lo que se generan grandes cantidades de hojas descartadas. Sin embargo, estudios previos demuestran que sus hojas (comestibles) tienen importantes propiedades funcionales, incluso mejores que las aportadas por las raíces. Una solución factible a este problema es la extracción de biocompuestos y su utilización como “ingredientes funcionales”. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es determinar las capacidades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias de extractos etanólicos obtenidos a partir de hojas de rabanito. Para ello, se realizó una extracción con 63 % etanol/agua a 45 °C y 25 min de ultrasonido. Estas condiciones de extracción se obtuvieron mediante una optimización por superficie de respuesta en un trabajo previo. Se analizó el contenido de polifenoles totales (método colorimétrico de Folin-Ciocalteu, expresando los resultados como mg EAG/100 g), se determinó la capacidad antioxidante (DPPH, y TEAC, expresando los resultados como mg TROLOX/100 g) y el contenido de flavonoides totales (método colorimétrico, expresando los resultados como mg quercetina/100 g). La capacidad antimicrobiana se analizó mediante el método de difusión en agar (halos de inhibición para *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria innocua* y *Staphylococcus aureus*), y se analizó el efecto sobre la viabilidad y análisis funcional de células dendríticas murinas. Todas las determinaciones se realizaron por triplicado. El contenido de polifenoles totales, flavonoides totales y la capacidad antioxidante medida mediante DPPH y TEAC resultaron: 166.82 ± 8.83 ; 2289.32 ± 81.33 ; 68.25 ± 1.98 y 198.21 ± 8.95 mg/100 g respectivamente. *E. coli*, *S. aureus* y *L. innocua* demostraron “sensibilidad” frente al extracto de hojas de rabanito a la concentración probada, mientras que *P. aeruginosa* “no fue sensible”. Finalmente, se evaluó la capacidad antiinflamatoria del extracto de hojas de rabanito en base a la producción de altos niveles de TGF- β y la inducción de IL-10. Los resultados obtenidos confirman el uso de este extracto como potencial ingrediente en el desarrollo de nuevos productos en la industria alimenticia, además de la seguridad de su aplicación para posibles ensayos farmacológicos basados en el estudio de sus propiedades bioactivas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: polifenoles, ingredientes funcionales, aprovechamiento de
residuos, capacidad antiinflamatoria.



A study of the physical properties of oleogels based on PUFA-rich oils

DOMINGUEZ M (1,2), CARRÍN ME (1,2), PALLA CA (1,2)

(1) Departamento de Ingeniería Química (DIQ) - Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. LN Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

(2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, UNS-CONICET), Camino La Carrindanga km7, Bahía Blanca, Bahía Blanca, Argentina.

cpalla@plapiqui.edu.ar

As is widely known, the consumption of solid and semisolid fats, containing trans fatty acids (TFAs) and saturated fatty acids (SFAs), leads to negative effects on human health. Conversely, polyunsaturated fatty acids (PUFAs), precursors of essential fatty acids, have proven to be highly beneficial to health in terms of immune system and blood pressure regulation, cholesterol metabolism, and neurological and cognitive functions. Oleogelation is currently being studied to produce low SFAs and TFAs-free semisolid systems capable of replacing solid fats. Oleogels are composed of liquid oil entrapped within a thermo-reversible and three-dimensional gel network formed by gelling molecules added at low concentrations. The aim of this work was to study the physicochemical properties of monoglyceride (MG) oleogels formulated with PUFA-rich oils in order to develop fat materials with a high-nutritional lipid profile. Five different oils were selected based on their high-PUFA content: sunflower (45.39%), chia (84.01%), flaxseed (68.29%), soybean (60.00%), and sesame (38.88%) oils. Oleogels were prepared by mixing each oil with 6 or 10 wt% MG as gelator at 80 °C, followed by cooling at 5°C. For characterization, X-ray diffraction analysis (XRD), polarized light microscopy, differential scanning calorimetry (DSC), rheology, textural analysis, and oil binding capacity (OBC) were used. The main results are summarized below. The desired β' polymorphism for shortening replacement purposes was obtained in all oleogels except for those made of chia oil. In all oleogels there was more than one polymorphic form, which was also evidenced through the melting profiles of the samples. The crystal morphologies of the different oleogels were similar, needle-like crystals forming clusters, showing smaller crystal lengths (L_c) those formulated with the lowest MG concentration. L_c ranged between 29-51 μm and 43-64 μm for 6 and 10 wt% MG oleogels, respectively. The oleogel properties generally improved when the concentration of MG was increased in the formulation. OBC values for all oleogels were higher than 93.3%, indicating the formation of crystalline networks with high oil retention capacity. A highlighted result was that 6 wt% flaxseed oleogel showed no significant differences in OBC in comparison with all 10 wt% oleogels. With regards to textural parameters, 10 wt% flaxseed oleogel had the highest values of hardness (5.7 N) and adhesiveness (12.2 N.s). Using chia oil at both MG concentrations resulted in oleogels with the highest elastic modulus. Overall, PUFA-rich oils were able to produce high-elasticity strong oleogels with texture properties similar to those of spreadable commercial margarines, suggesting that these materials could be used to replace harmful fats without compromising functionality.

Keywords: oil structuration, monoglyceride, unsaturated oil, fat substitution, functionality.



Verificación de la presencia de ingredientes proteicos en productos comerciales libres de gluten mediante SDS-PAGE y ELISA

CAGNASSO C, BINAGHI J, CELLERINO K, MÁRQUEZ S, LÓPEZ L

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología, Junín 956, CABA, Buenos Aires, Argentina.

ccagnasso@gmail.com

En los últimos años no solo se ha diversificado la oferta de productos libres de gluten en Argentina, sino que al mismo tiempo se ha ampliado la variedad de ingredientes utilizados para la elaboración de los mismos. El objetivo del presente trabajo fue confirmar la presencia de los ingredientes proteicos declarados en el rótulo en productos libres de gluten. Para tal fin, se analizaron 35 productos libres de gluten dentro de las categorías: budines (4), medialunas (1), obleas (1), granola (2), tostadas dulces (2), vainillas (1), barras de cereal (3), galletitas (8), cereales para desayuno (4), panes (2), prepizzas (2), pastas (3), tostadas de arroz (1) y galletas crackers (1). Las muestras fueron analizadas mediante electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecilsulfato de sodio (SDS-PAGE), utilizando una solución extractiva de proteínas totales (buffer Tris-ClH 0,0625M con 3 % de dodecilsulfato de sodio y 2 % de 2-mercaptoetanol; pH: 6,8). En 8 de las muestras los análisis fueron complementados con kits de ELISA competitivos desarrollados por nuestro grupo de trabajo, para la detección/cuantificación de proteínas de leche y soja. En dichos ensayos se utilizaron anticuerpos policlonales de conejo, específicos de proteínas de leche y soja, como anticuerpos primarios. Las muestras analizadas comprendían entre 1 a 9 ingredientes proteicos dentro de su formulación. Los ingredientes declarados incluían: huevo, arroz, leche, papa, maíz, lino, chía, girasol, almendras, soja, amaranto, sésamo, quinua, algarroba, garbanzo, teff, arvejas, lentejas, garbanzos y trigo sarraceno. Por electroforesis dentro de las 7 muestras que declaraban 1 ingrediente se pudo confirmar la presencia del mismo en 6 muestras, en el caso de declarar 2 ingredientes (13 productos), en 8 se pudo confirmar la presencia de la totalidad de los ingredientes declarados, en 3 solo uno y en 1, ninguno. Para las muestras con 3 o más ingredientes (15 productos) en solo un caso se pudo confirmar la presencia de la totalidad de los ingredientes declarados mediante esta técnica. En todas las muestras que declaraban soja y leche y cuya presencia no pudo ser confirmada por electroforesis (3 para soja y 5 para leche), se obtuvieron resultados positivos al utilizar ELISA. En conclusión, el método de electroforesis es rápido y económico para detectar ingredientes proteicos en alimentos, no obstante, su utilidad se restringe a medida que aumenta el número de ingredientes. Complementar el análisis con técnicas de ELISA podría ser de utilidad siempre y cuando se cuenten con todos los anticuerpos específicos necesarios. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por 20020190100121BA.

Palabras Clave: alimentos SIN TACC, ingredientes proteicos, electroforesis, enzimoimmunoensayo competitivo.



Uso de solventes verdes para la extracción de compuestos fenólicos a partir de residuos agroindustriales de frutilla y manzana

VILLAMIL-GALINDO E (1,2), PIAGENTINI AM (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos-Facultad de Ingeniería Química-Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, 3000, Santa Fe capital, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
ampiagen@fiq.unl.edu.ar

Los residuos agroindustriales en países emergentes, pueden llegar a representar el 40% del total de la producción, por ello, es fundamental plantear cambios en estas economías para obtener procesos de producción circulares que permitan una adecuada disposición de los residuos que allí se generan. En Argentina, se producen cerca de 510 mil toneladas de manzanas y 30 mil toneladas de frutilla, donde su acondicionamiento industrial genera entre un 7-20% de residuos no evitables. En el procesamiento de la frutilla se derivan los sépalos, pedúnculos y restos de fruta. En la manzana se derivan, cáscara, semillas y corazón del fruto. Estos residuos presentan compuestos funcionales y bioactivos como los compuestos fenólicos cuya capacidad antioxidante ha sido atribuida a grandes beneficios para la salud de quien los consume. No obstante, para la obtención de estos metabolitos secundarios se suelen emplear solventes orgánicos tóxicos, que dificultan el aprovechamiento de estos extractos en matrices alimentarias, por ello, dentro de los principios de la química verde el uso de etanol y agua representa una opción sostenible para la obtención de compuestos de interés a partir de matrices vegetales. El objetivo de este trabajo fue estudiar el uso de solventes verdes para obtener y caracterizar los compuestos fenólicos presentes en los residuos agroindustriales de frutilla (RF) y cáscara de manzana (RM). Para ello, se hicieron extracciones en un sistema Soxhlet por triplicado, usando agua (W) y etanol 80% (EtOH80) como solventes, y modificando la relación de extracción sólido-líquido (S/L) (1:10, 1:20, 1:30 y 1:40). En cada uno de los extractos obtenidos se determinó por triplicado el contenido de compuestos fenólicos solubles totales (CFT), capacidad antioxidante (CAOX) in-vitro por DPPH*, y además se determinó y cuantificó el perfil de compuestos fenólicos por HPLC-DAD. El uso de solventes verdes como W y EtOH80 y las distintas relaciones de extracción mostró un impacto significativo sobre los CFT y CAOX, siendo la extracción con EtOH80 con 1:40 (S/L) la metodología de mayor rendimiento de extracción para ambas matrices. Para los extractos de RF se obtuvo 15.8 g AGE/Kg, con una CAOX de 19 mmol TE/Kg, adicionalmente fueron identificados 8 compuestos fenólicos, siendo los elagitaninos los compuestos mayoritarios, específicamente el tetragalolil glucosa isómero y el Agrimoniin (0.8 y 0.4 g/Kg, respectivamente), teniendo una correlación con la capacidad antioxidante altamente significativa (R^2 0.75-0.7). Para RM, el sistema con EtOH80 y S/L 1:40 mostró los mejores rendimientos en CFT con 11.9 g AGE/Kg y CAOX por DPPH 20.5 mmol TE/Kg, además, se identificaron y cuantificaron 8 compuestos fenólicos, siendo los flavonoles los principales. La quercetina-3-o-glucuronido fue el compuesto mayoritario (0.43 g/Kg), adicionalmente mostró una significativa correlación con la capacidad antioxidante (R^2 0.85). Estos resultados indican que el uso de Soxhlet con solventes hidroalcohólicos tiene capacidad adecuada para extraer compuestos fenólicos con



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

capacidad antioxidante, permitiendo revalorizar estos tejidos vegetales de descarte mediante la obtención de compuestos con potencial bioactivo empleando solvente de bajo costo e impacto ambiental.

Palabras Clave: Extracción verde, antioxidantes, elagitaninos, flavonoles.



Estudio de la cinética de extracción por maceración de compuestos fenólicos a partir de residuos agroindustriales defrutilla

VILLAMIL-GALINDO E (1,2), PIAGENTINI AM (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos-Facultad de Ingeniería Química-Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, 3000, Santa Fe capital, Santa Fe, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

ampiagen@fiq.unl.edu.ar

Durante el acondicionamiento agroindustrial de frutilla, se generan residuos que constan de los sépalos, pedúnculo, hojas y restos de fruta, los cuales terminan en los rellenos sanitarios. Los compuestos fenólicos son los metabolitos secundarios de mayor interés en estos residuos agroindustriales, ya que presentan una amplia gama de propiedades biológicas. La extracción sólido-líquido es ampliamente usada para la obtención de metabolitos secundarios a partir de tejidos vegetales, este proceso es afectado por diversos factores como, el tipo de solvente, la relación de extracción, tiempo, temperatura y tecnología de extracción. Por ello, el principal objetivo de este trabajo fue estudiar la cinética de extracción de compuestos fenólicos a partir de los tejidos de descarte del acondicionamiento industrial de frutilla (RF) usando solventes verdes. Se realizó la extracción por maceración sólido-líquido ensayando 2 solventes: agua (W) y etanol (80:20) (EtOH80); 3 relaciones sólido-líquido (S/L 1:20, 1:30 y 1:40), y 2 temperaturas (20 y 70°C). Durante la extracción (tiempo total 4 horas con agitación, 400 rpm), se tomaron muestras a diferentes intervalos y se determinaron los fenoles solubles totales (CFT), y capacidad antioxidante por DPPH* (CAOX). Los resultados se modelaron aplicando el modelo de Peleg (MI) y un modelo empírico (MII) determinando las respectivas constantes cinéticas del proceso, y el perfil de compuestos fenólicos (HPLC-DAD) al final de cada extracción. A 20°C, utilizando EtOH80 y 1:40 se obtuvo 53% más CFT que con W 1:30. A 70°C, se mejoró ($p < 0.05$) la extracción de CFT con EtOH80 para las 3 S/L hasta un 62.4%, en comparación con W, 1:20 a 20°C. Los datos experimentales mostraron un buen ajuste a los dos modelos propuestos (R^2 -Adj 0.9881-0.9985). Las constantes de velocidad y capacidad estuvieron entre 0.87-8.6 g AGE/min*Kg y 10-37.7 g AGE/Kg, respectivamente. Las constantes de velocidad y capacidad en la etapa de lavado de MII estuvieron entre 0.66-5.7 g AGE/min*Kg y 3.3-29.5 g AGE/Kg, respectivamente. Para la etapa de difusión en MII, la constante de velocidad varió entre 0.0002-0.095 g AGE/min*Kg y la constante de capacidad 0.02-28.5 g AGE/Kg. La temperatura, la S/L y el solvente afectaron significativamente los parámetros cinéticos evaluados. La extracción con EtOH80 1:30 a 70°C, mostró la mayor concentración de equilibrio 39.86 g AGE/Kg. La mayor CAOX obtenida en todos los sistemas de extracción fue la realizada a 1:30 a 20°C (118 mmol TE/Kg). El incremento de la temperatura redujo hasta en un 21% la capacidad antioxidante de los extractos en EtOH80, 1:40. Se logró la identificación y cuantificación de 9 compuestos fenólicos, siendo los elagitaninos la clase de compuestos fenólicos predominante. Se identificó el Agrimoniin como compuesto mayoritario (0.035-0.49 g/Kg), cuya extracción con EtOH80 a 70°C y 1:20, mostró los mayores rendimientos (0.49 g/Kg). Estos resultados ponen en conocimiento los parámetros cinéticos del proceso de obtención de compuestos fenólicos a partir del residuo



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

agroindustrial de frutilla usando solventes verdes y una tecnología tradicional ampliamente usada a nivel industrial, permitiendo estandarizar el aprovechamiento de estos tejidos residuales, mediante la obtención de compuestos bioactivos con potencial antioxidante.

Palabras Clave: Extracción verde, economía circular, elagitánicos, modelado matemático.



Obtención de emulsiones agua/agua estabilizadas por gelación ácida a partir de mezclas de micelas de caseína y goma tara

GISPERT G (1), HIDALGO ME (1, 2)

- (1) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Suipacha 531, Rosario, Santa Fe, Argentina.
(2) CONICET, Rosario, Santa Fe, Argentina.
gustavogispert@gmail.com

La separación de fases segregativa debido a una limitada compatibilidad termodinámica entre proteínas y polisacáridos en simultáneo con un proceso de gelación proteica puede ser explotada para la obtención de micropartículas de gel o emulsiones agua/agua (W/W) estables capaces de ser usadas como plantillas para la encapsulación de principios activos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de un hidrocoloide autóctono, la goma tara (GT), sobre las características texturales de geles ácidos de micelas de caseína (MC) y analizarla microestructura de dichos geles y la posible formación de micropartículas biopoliméricas o emulsiones W/W estabilizadas por gelación. Para el estudio de las propiedades texturales de los geles ácidos mixtos se empleó un texturómetro y se trabajó a una concentración de MC fija (6% P/P), variando la concentración de GT (CGT = 0-0,4% P/P). La cantidad de glucono- δ - lactona adicionada fue de 1,5% P/V y la temperatura de gelificación fue de 37°C. Se realizaron curvas de fuerza vs. desplazamiento y se determinaron los parámetros fuerza de quiebre (FQ), definida como la fuerza en donde se observa una ruptura significativa del gel y firmeza (F), definida como la pendiente inicial de los perfiles de penetración obtenidos. Para el análisis de la microestructura de los geles se seleccionaron algunos sistemas (CGT = 0, 0,10 y 0,40% P/P) que fueron coloreados con rodamina B roja (2 μ g/mL) y observados en un microscopio confocal de barrido láser (CLSM). Se observó que, al aumentar la CGT, la F y la FQ de los geles ácidos mixtos disminuyó significativamente ($p = 0,002$ y $p = 0,001$, respectivamente), indicando que, los geles obtenidos en presencia de altas concentraciones de GT fueron menos firmes que los obtenidos en ausencia de GT y por lo tanto se necesitó menos FQ para romperlos. Al analizar las microestructuras de los geles seleccionados, se observó que la mediana de la distribución de tamaño de los poros de MC fue de 0,55 μ m y se incrementó a 2,6 μ m en presencia de GT 0,10%, evidenciándose un aumento del 21%. Cuando la CGT fue 0,40%, se observó la aparición de microestructuras proteicas esféricas de diámetro medio igual a 30 μ m (emulsión W/W o micropartícula de gel) y no una red de gel. Estas micropartículas se forman debido a la competencia que se da entre la cinética de separación de fases por incompatibilidad termodinámica entre los biopolímeros y la gelación ácida, cuando ambas concentraciones son altas. Estos resultados indicarían que es posible obtener emulsiones W/W estables por gelación, obtenidas a partir de mezclas de MC y GT separadas en fases y las mismas podrían emplearse como base para la encapsulación de compuestos bioactivos naturales.

Palabras Clave: proteína láctea, polisacárido autóctono, gelación ácida, micropartícula de gel, incompatibilidad termodinámica.



Estudio preliminar de las características de textura y microestructura de geles ácidos de caseinato de sodio y fructanos de agave

FORESTIERI Y (1), INGRASSIA R (1, 2), CAMACHO DÍAZ B (3), RISSO P (1, 2), HIDALGO ME (1, 2)

- (1) CONICET, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Suipacha 531, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (3) Departamento de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, Morelos, México.
yaninaforestieri@gmail.com

El diseño de nuevas microestructuras a partir del uso de sistemas modelo formados por geles mixtos de proteínas y polisacáridos tiene gran relevancia en la industria alimenticia como estrategia para mejorar el sabor en alimentos blandos y semisólidos con reducciones significativas del contenido de sal y azúcar. El objetivo de este trabajo fue evaluar, de manera preliminar, el efecto de la adición de fructanos de agave (FT) sobre las características texturales de geles ácidos de caseinato de sodio bovino (NaCAS) y analizar la microestructura de dichos geles y la posible formación de partículas de microgel o emulsiones agua/agua (W/W) gelificadas. Para el estudio de las propiedades texturales de los geles ácidos mixtos se empleó un texturómetro y se trabajó a una concentración de NaCAS fija (3% P/V), variando la concentración de FT (CFT = 0-1% P/V). Los sistemas mixtos fueron acidificados con la adición de glucono- δ -lactona 1,5% P/V y la temperatura de trabajo fue de 37°C. Se realizaron curvas de fuerza vs. desplazamiento y se determinaron dos parámetros: la fuerza de quiebre (FQ), definida como la fuerza en donde se observa una ruptura significativa del gel y la firmeza (F), definida como la pendiente inicial de los perfiles de penetración obtenidos. Además, a estos geles se les estudió la capacidad de retención de agua (CRA). Para el análisis de la microestructura de los geles se seleccionaron algunos sistemas (CFT = 0, 0,5 y 1%P/V) que fueron coloreados con rodamina B roja (2 $\mu\text{g}/\text{mL}$) y observados en un microscopio confocal de barrido láser (CLSM). Las micrografías obtenidas fueron analizadas con el programa Image J. El análisis de las propiedades texturales de los geles ácidos mixtos mostró que la presencia de FT, en el rango de concentraciones ensayado, no afecta significativamente la F ($p = 0,804$) ni la FQ ($p = 0,327$) de los geles proteicos de NaCAS. Estos resultados coinciden con los valores de CRA obtenidos que se mantuvieron sin cambios ($77 \pm 1\%$) en el rango de concentraciones ensayado. Al analizar la microestructura de los geles seleccionados se observó que la mediana de la distribución de tamaño de los poros de NaCAS fue de 3,3 μm , evidenciándose un incremento de la misma en un $\sim 33\%$ en presencia de FT. No se observó la aparición de emulsiones W/W o micropartículas de gel en las condiciones ensayadas. Estos resultados preliminares son promisorios, indicando que sería factible emplear un polisacárido natural, como son los FT de agave en el diseño de microestructuras proteicas con características y texturas particulares.

Palabras Clave: proteína láctea, polisacárido alimentario, gelación ácida, micropartícula de gel.



Elaboración de una bebida funcional a base de un fruto andino y de plantas aromáticas y medicinales

BAZALAR PEREDA MS (1), NAZARENO MA (2), VITURRO CI (1)

(1) Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería, CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

(2) Laboratorio de Antioxidantes y Procesos Oxidativos, Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero – CONICET, RN 9 Km 1125, Villa El Zanjón, Santiago del Estero, Argentina.

mayrasbp@gmail.com

Physalis peruviana L. es una planta nativa de los Andes sudamericanos cuyo fruto, llamado aguaymanto, presenta nutrientes y compuestos bioactivos que le otorgan al fruto un efecto beneficioso para la salud y le proveen características atractivas para su industrialización. En esta investigación, utilizando modelados matemáticos, se formuló un néctar de aguaymanto aditivado con una mezcla bioactiva de plantas aromáticas y medicinales (PAM) que crecen en zona de altura de la provincia de Jujuy. Las actividades biológicas evaluadas fueron: Actividad antirradicalaria a través de la capacidad captadora de DPPH● expresada como EC50 (concentración de muestra que disminuye la concentración de DPPH● al 50% de la inicial), contenido de fenoles totales (FT) determinado por Folin Ciocalteu y expresado en equivalentes de ácido gálico (EAG), y actividad citotóxica frente a larvas de *Artemia salina* expresada como CL50 (concentración letal media). Inicialmente, se formuló un néctar de aguaymanto sin aditivación de mezcla bioactiva de PAM, empleando la metodología de superficie de respuesta como estrategia de optimización. En la preparación del néctar se consideraron 2 variables independientes de rangos definidos en función del Código Alimentario Argentino: porcentaje de pulpa (50% a 70%) y porcentaje de azúcar (6% a 10%), siendo la variable dependiente la actividad antirradicalaria. A través de la metodología empleada, se determinó la formulación óptima de 63% de pulpa y 8% de azúcar. Por otro lado, extractos acuosos de PAM (hojas de *Schinus areira*, *Clinopodium gilliesii*, *Artemisia copa* y *Tagetes minuta*) fueron evaluados en su actividad antirradicalaria, contenido de FT y actividad citotóxica, siendo seleccionados los extractos de infusión de hojas de *Clinopodium gilliesii*, *Schinus areira* y *Tagetes minuta* por presentar mejores resultados en las actividades biológicas evaluadas (EC50: 12,32 µg/mL, 14,30 µg/mL, 35,24 µg/mL respectivamente; FT: 478,90 mg EAG/g extracto seco, 460,30 mg EAG/g extracto seco, 219,90 mg EAG/g extracto seco respectivamente; CL50: valores mayores a 500 µg/mL en los tres extractos indicando una débil citotoxicidad). Los extractos seleccionados fueron mezclados en diferentes proporciones según las combinaciones indicadas por el diseño de mezclas Simplex-Lattice a fin de evaluar el efecto en la actividad antirradicalaria. Dicho efecto fue analizado usando el método de regresión múltiple de mínimos cuadrados. El extracto optimizado de PAM que permitió maximizar la actividad antirradicalaria resultó en una mezcla 50% del extracto de infusión de hojas de *Clinopodium gilliesii* y 50% del extracto de infusión de hojas de *Schinus areira*. Se evaluaron distintas concentraciones del extracto optimizado (1, 3 y 6 mg/mL) aditivado en el néctar de aguaymanto. Los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

resultados mostraron que todas las concentraciones evaluadas incrementaron la actividad antirradicalaria y el contenido de FT con respecto al néctar sin aditivar.

La aditivación de una mezcla bioactiva de PAM al néctar de aguaymanto permitió obtener un alimento con propiedades funcionales y biológicas mejoradas, y constituye una buena alternativa de valor agregado.

Palabras Clave: aguaymanto, néctar, actividades biológicas.



Empleo de espectroscopía FT-IR y métodos no dirigidos de 3-vías para monitorear el procesamiento térmico de aceite de sésamo y potenciales adulterantes

RODRÍGUEZ SD (1), ROLANDELLI G (2), BUERA MP (2)

(1) Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA-CONICET- FCEN-UBA), Ciudad Universitaria, C.A.B.A., Argentina.

(2) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (CONICET-FCEN-UBA), Ciudad Universitaria, C.A.B.A., Argentina.

silviodavidrodriguez@gmail.com

El aceite de sésamo (*Sesamum indicum* L.) ha ganado interés en el mercado debido a sus beneficios nutricionales y estabilidad a los tratamientos térmicos a altas temperaturas, que se asocian a su elevado contenido de ácidos grasos mono y poliinsaturados. Sin embargo, su elevado precio en comparación a otros aceites comestibles lo convierten en un potencial blanco de adulteraciones con aceites más económicos. El uso de la técnica de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR) en combinación con métodos quimiométricos resultó ser un método rápido y eficaz para la detección de adulterantes en aceite de sésamo, pero aún resta explorar si es posible detectar los cambios cuando el aceite puro y las muestras adulteradas se exponen a diferentes temperaturas de calentamiento. Bajo esa premisa, en el presente trabajo se evaluaron los cambios en los espectros FT-IR (4000-650 cm^{-1} , resolución de 4 cm^{-1} y 32 acumulaciones) obtenidos a través de reflectancia total atenuada (ATR) de aceite de sésamo puro y muestras adulteradas con aceite de maíz, soja y girasol (proporciones 80+20, 90+10, 95+5 y 99+1 en volumen en cada caso) sometidas a 25°C, 60°C, 100°C, 150°C y 180°C durante 0, 1, 5, 8, 24, 48, 72 y 96 horas, dando un total de 2560 espectros. Los espectros del aceite de sésamo puro mostraron señales a 3004 cm^{-1} (extensión del doble enlace cis=C-H), 2949 cm^{-1} (extensión simétrica del grupo CH₃), 2915 cm^{-1} (extensión simétrica del grupo CH₂), 2850 cm^{-1} (extensión antisimétrica del grupo CH₂), 1742 cm^{-1} (extensión del grupo carbonil éster de los triglicéridos -C=O), 1652 cm^{-1} (extensión del grupo C=C de las cis olefinas), 1459 cm^{-1} (flexión del grupo CH₂), 1374 cm^{-1} (flexión del grupo CH₃), 1233 cm^{-1} , 1156 cm^{-1} , 1096 cm^{-1} (extensión del grupo éster C-O) y 721 cm^{-1} (superposición de la oscilación del grupo CH₂ y vibración fuera del plano de las cis olefinas disustituidas). Se examinaron los conjuntos de espectros mediante la técnica de análisis paralelo de factores (PARAFAC) en forma no dirigida (untargeted) para cada temperatura. Durante el tratamiento a temperaturas moderadas y bajas (25°C y 60°C) no se observaron diferencias significativas en ninguno de los tiempos analizados, pudiendo discriminar las muestras de aceite puro de las adulteradas hasta una proporción de adulteración de 95+5 como mínimo. En el caso de las muestras tratadas a temperaturas elevadas el grado de discriminación disminuyó por efecto de los cambios generados en los espectros a diferentes tiempos. Así, el tratamiento durante 72 horas a 100°C, 48 horas a 150°C y 24 horas a 180°C fueron suficientes para que la discriminación de las muestras disminuyera su eficacia hasta la detección de un valor mínimo de 90+10 de adulterante en todas las muestras ensayadas. Los resultados permitieron la caracterización del aceite de sésamo y



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

confirman que es posible realizar la detección de proporciones variables de adulterantes a diferentes tiempos y temperaturas de calentamiento de forma rápida, sencilla y eficaz mediante la combinación de espectroscopía FT-IR y métodos quimiométricos adecuados, ampliando las herramientas de detección de fraudes alimentarios.

Palabras Clave: aceites comestibles, detección de adulterantes, espectroscopía infrarroja, métodos quimiométricos.



Evaluaciones preliminares de propiedades biológicas de frutos de *Schinus areira* L. de Jujuy para la elaboración de infusiones artesanales

CRUZ MG (1), AUCACHI AC (1), VITURRO CI (1,2), BAZALAR PEREDA MS (1,2)

- (1) Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería, Ítalo Palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
(2) CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
mayrasbp@gmail.com

El empleo de plantas aromáticas y medicinales (PAM) en la formulación de infusiones, aumentó notablemente en los últimos años debido a las propiedades biológicas que presentan estas especies. *Schinus areira* L., conocido como molle, aguaribay, pirú, es una especie aromática y medicinal que crece de forma silvestre en Argentina, desde la provincia de Jujuy hasta Córdoba. Ha sido utilizada (tanto hojas, frutos, tallos y ramas) en medicina herbaria desde épocas antiguas por poblaciones indígenas para tratar distintas afecciones. Sus frutos, comúnmente conocidos como "Pimienta Rosa", se utilizan como sustituto o en combinación con la pimienta negra, otorgando a las preparaciones culinarias un carácter pungente. Investigaciones han demostrado que *Schinus areira* es una importante fuente de principios activos con potencial aplicación para diversos fines. El objetivo de esta investigación fue realizar una evaluación preliminar de las propiedades biológicas (actividad antirradicalaria, citotóxica y contenido de fenoles totales) de frutos de *Schinus areira* de zonas de altura de Jujuy, los cuales serán evaluados para su posterior uso como materia prima en la elaboración de infusiones artesanales a base de diversas PAM. Se prepararon infusiones a la usanza tradicional (1 g material vegetal seco/ 100 mL de agua en punto de ebullición). Las infusiones obtenidas fueron evaluadas en capacidad antirradicalaria (a través del método DPPH•, expresada como EC50: valor correspondiente a la concentración del extracto de muestra que disminuye la concentración de DPPH• al 50% de la inicial), contenido de fenoles totales (mediante el método colorimétrico usando el reactivo Folin-Ciocalteu, expresado como mg equivalente de ácido gálico (EAG) por gramo de extracto seco) y actividad citotóxica (mediante el ensayo de letalidad de camarones de *Artemia salina*, expresada como CL50: concentración letal media). Los resultados obtenidos fueron los siguientes y representan el valor medio de tres determinaciones independientes (cada una por triplicado) \pm desviación estándar: EC50= 156 ± 3 μ g/mL, contenido de fenoles totales= 40 ± 1 mg EAG/g extracto seco, CL50= 617 ± 30 μ g/mL. Los valores de capacidad antirradicalaria y contenido de fenoles totales fueron comparables con los reportados en otras investigaciones de extractos acuosos de frutos de *Schinus areira*. Respecto a la actividad citotóxica, los CL50 medidos para las infusiones de los frutos, los presentan como un potencial componente de formulaciones alimentarias. Los resultados de esta investigación alientan a continuar con los estudios iniciados y proseguir con la formulación de una infusión artesanal de alto valor agregado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras

Clave: actividad

antirradicalaria,

citotoxicidad, fenolestotales.



Caracterización fisicoquímica del salvado de arroz y su potencial uso en alimentos

MUTUBERRIA M(1), GIMÉNEZ B(1), GRAIVER N(1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Calle 47 y 116. La Plata. Buenos Aires. Argentina.

milagrosmutuberrria@gmail.com

belengimenez87@gmail.com

nataliaggravier@gmail.com

En la actualidad una de las tendencias en la industria de los alimentos es el aprovechamiento de materias primas que sobresalen por sus nutrientes y que provienen de cultivos promisorios para la elaboración de nuevos productos saludables con propiedades organolépticas y textura adecuada y de menor costo. En la industria de los cereales se obtienen una serie de subproductos, cuya composición química sugiere la posibilidad de aprovecharlos en la alimentación humana. Entre ellos la harina de las pulituras del arroz denominada salvado (SA). Dentro de los compuestos que forman el SA se destacan sus proteínas, ácidos grasos insaturados, vitaminas y minerales, con efectos preventivos en enfermedades crónicas no transmisibles. El conocimiento de las propiedades funcionales, tales como capacidad de retención, absorción y adsorción de agua, así como aquellas ligadas a la afinidad por componentes lipídicos, es de gran utilidad para la industria de los alimentos, ya que durante el procesamiento de los mismos se pueden producir modificaciones que deben tenerse en cuenta en función del destino final del producto. El propósito de este trabajo fue estudiar las características fisicoquímicas y funcionales del salvado de arroz y evaluar su potencial aplicación en la industria alimentaria para desarrollar alimentos funcionales. Las muestras de salvado de arroz fueron provistas por la cerealera "Unión Cerealera" de la ciudad de Gualeguaychú de la provincia de Entre Ríos. Se realizó la estabilización del mismo en un horno con convección a 80°C por 2 horas. Para obtener la composición centesimal del salvado de arroz se realizó la determinación del contenido de humedad por secado en estufa a 105°C hasta peso constante, el contenido de proteína cruda utilizando el método de Kjeldahl, el contenido lipídico por el método de Soxhlet, cenizas en mufla y la fibra dietaria de la muestra utilizando el equipo Velp Científica CSF6, el cual combina métodos gravimétricos con enzimáticos. La composición centesimal (g/100 g SA) obtenida fue: proteínas: 14,18±0,08, lípidos: 17,50±0,02, humedad: 3,81±0,53, cenizas: 9,19±0,35, fibra: 29,24±1,10, hidratos de carbono (por diferencia): 26,08. Se evaluaron diferentes propiedades funcionales como capacidad de retención de agua, capacidad de retención de aceite, capacidad de absorción de moléculas orgánicas y capacidad de absorción de agua, encontrándose valores adecuados para el desarrollo de productos. El contenido de fibra que contiene el salvado en 100 g cubre el 100% de la fibra recomendada diaria para adultos saludables según el Instituto de Medicina de los Estados Unidos de América (valor recomendado entre 25/35 g/día). El gran contenido de fibra, antioxidantes, proteínas y vitaminas y minerales del salvado de arroz lo convierten en un ingrediente potencial para la prevención de enfermedades. Se realizaron distintas formulaciones para el desarrollo de un alimento funcional, para lo cual se utilizó salvado de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

arroz estabilizado, harina de avena, aceite, endulzantes naturales y huevo, obteniéndose galletitas de buen aspecto, textura y sabor. Estos resultados permiten concluir que el salvado de arroz es un subproducto de la industria arrocera desaprovechado hoy en día y que podría servir para realizar alimentos funcionales.

Palabras claves: alimento funcional, fibra dietaria, antioxidantes.



Evaluación de la incorporación de dos hidrocoloides naturales en embutido vegetariano

MARISOL NIEVAS (1), EDGAR M. SOTERAS (1), MARÍA MARGARITA MONTENEGRO (1), SONIA C. NÚÑEZ (1),
ROBERTO CARRIZO FLORES (1), LILIANA MYRIAM GRZONA (1,2)

(1) Facultad de ingeniería y ciencias agropecuarias. Universidad Nacional de San Luis. Ruta Prov. Nº 55 Extremo Norte, (5730) V. Mercedes, San Luis – Argentina

(2) INTEQUI (CONICET-UNSL
myriam.grzona@gmail.com

Los hidrocoloides alimentarios son macromoléculas muy importantes en el desarrollo de nuevos productos ya que poseen la capacidad de modificar propiedades de los alimentos tales como su viscosidad y textura. En este trabajo se evalúa el efecto del agregado de dos hidrocoloides naturales sobre las propiedades fisicoquímicas, funcionales y sensoriales de salchichas vegetarianas. La formulación de los embutidos incluye 0,82% de condimentos y 0,68% de sal, 0,03% de colorante, 14% aceite de girasol, 41% de mezcla de harinas vegetales, agua y porcentajes de carragenina y goma brea (con y sin pretratamiento) según el diseño experimental propuesto. Según estudios recientes, el tratamiento térmico aplicado a goma brea modifica el tamaño y distribución de las partículas y afecta sus propiedades interfaciales, por lo que se aplicó calor seco a la goma para determinar si este tratamiento afectaba las propiedades bioactivas del alimento ensayado. Se determinó la composición proximal (AOAC, 2000), actividad acuosa, pH, capacidad de retención de agua, color, contenido fenólico total, evaluación sensorial y análisis del perfil de textura (TPA) de cada una de las muestras. También se registraron los espectros de FTIR de las mezclas de harinas e hidrocoloides estudiados. Los valores de pH, humedad y cenizas no mostraron diferencias significativas. El contenido de proteína y contenido graso de los embutidos condujo a un valor promedio del 9,64% y 14,05 % respectivamente. La diferencia de color resultó muy importante con el agregado de goma brea, se observó un aumento en la luminosidad ($L^* = 67,2$ promedio mientras que $L^* = 61,7$ para el producto con carragenina). La pérdida de agua no registró diferencias significativas. El valor de actividad acuosa promedio fue de 0,973. Los parámetros de adhesividad, cohesividad, masticabilidad y dureza no mostraron diferencias significativas, mientras que la elasticidad fue menor en las muestras con carragenina. La evaluación sensorial del embutido vegetal sobre 30 evaluadores no entrenados, mostró que los atributos de aroma, color, sabor y textura se mantuvieron similares independientemente del tipo de hidrocoloide utilizado. En cuanto a la preferencia general, el 40% de los panelistas eligió la formulación con carragenina y el 30 % con goma brea. Se destaca que el 50% de los catadores consumiría en ocasiones el embutido ensayado y solo el 13% casi nunca. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,5$) en el contenido total de fenoles de las tres muestras. Los resultados, expresados como miligramos de equivalentes de ácido gálico (GAE) por 100 gramos de muestra, fueron 32,42; 40,72 y 124,61 cuando se utilizó carragenina, goma brea sin tratamiento y térmicamente tratada respectivamente. Los espectros de FTIR de todas las muestras fueron similares, contienen una banda ancha a 3415 cm^{-1} asignada a estiramiento del enlace O-H característico del puente hidrógeno del agua. Se observaron



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

picos en 1650, 1536 y 765 cm^{-1} que indicaría la presencia de un grupo funcional asociado con proteínas. Asimismo se registraron bandas asociadas a los modos de vibración de amilasa y amilopectina, por debajo de 800 cm^{-1} y en el rango de 800 a 1500 cm^{-1} (región de huella dactilar)

Palabras Clave: goma brea, embutido vegetal.



Modificaciones de harina de sorgo blanco por tratamiento hidrotérmico y agregado de lípidos

ALBARRACÍN M. (1, 2), COMETTO J. (1) Y DRAGO S.R. (1, 2)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL), Santa Fe, Argentina.

(2) CONICET, Santa Fe, Argentina.

malbarracin@fiq.unl.edu.ar

La harina de sorgo puede utilizarse para la fabricación de panes y otros productos horneados como pastas, galletitas, etc. Además, estos productos pueden ser parte de la dieta de la población celíaca. Sin embargo, actualmente, la harina de sorgo se utiliza poco en la industria alimentaria. En consecuencia, surge como alternativa la introducción de modificaciones para diversificar sus propiedades fisicoquímicas y ampliar su uso.

El objetivo fue realizar modificaciones a una harina de sorgo blanco a través de tratamientos hidrotérmicos (autoclave), con agregado de lípidos; y caracterizarla desde el punto de vista fisicoquímico y funcional. Para esto, se aplicó un diseño experimental de tipo factorial 3² y se evaluaron los efectos de la humedad de la muestra (30- 50 %) y del contenido de lecitina (2- 6 g/100 g) sobre diferentes propiedades fisicoquímicas de las harinas tratadas en autoclave (121°C -1 atm, 30 min) y almacenadas a 4 °C - 24 h. Las respuestas fueron: las propiedades de Absorción de agua (AA), Solubilidad (S), Poder de Hinchamiento (PH), Cristalinidad (C), Complejo Amilosa-Lípido (A-L) y Concentración Mínima de Gelificación (CMG).

Los tratamientos aplicados causaron una disminución de la solubilidad y del poder de hinchamiento de las harinas modificadas, un aumento en la absorción de agua y del complejo amilosa-lípido. Estos cambios se relacionaron con la gelatinización del almidón y la generación de almidón resistente, principalmente a través de la formación del complejo amilosa-lípido.

Particularmente se estudió una modificación que generó almidón resistente y que permitió incrementar el contenido de fibra dietaria total de 5,10 a 10,07 g/100 g b.s. Esto implicaría unaventaja desde el punto de vista nutricional, ya que podría utilizarse en el desarrollo de productos con mayor contenido de fibra y proporcionar efectos beneficiosos a la salud.

Financiado por CAI+D PI Tipo II - 2020 50620190100064LI y PICT-2020-A-03116.

Palabras Clave: harina de sorgo, lecitina, autoclave, almidón resistente.



Características Físicas y Reológicas de yogures de leche de cabra enriquecido con pulpa de níspero y jugo de granada

MAIDANA S (1), APAZA A (2), LUNA PIZARRO P (3), GOMEZ C (4)

- (1) Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy, Italo Palanca Nº 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (2) Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy, Italo Palanca Nº 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (3) Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy, Italo Palanca Nº 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (4) Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy, Italo Palanca Nº 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

silvitamaidana@yahoo.com.ar

La leche de cabra presenta un gran valor nutricional, considerándose un alimento funcional natural ya que ofrece proteínas de alto valor biológico y elevada digestibilidad, menor contenido de lactosa y mejores propiedades hipoalergénicas, sin embargo la misma es mayormente destinada a la elaboración de quesos puesto que su olor y sabor característico hacen que otros productos alternativos sean poco apreciados. Una opción para aumentar su aceptabilidad fue elaborar yogures batidos con adición de frutas, y evaluar el efecto de las mismas en sus propiedades. En el presente trabajo se procedió a estudiar el efecto de la incorporación de pulpa de níspero (*Eriobotrya japónica*) y jugo de granada (*Punica granatum*) sobre las propiedades físicas y reológicas de yogures batidos de leche de cabra. Para la elaboración de los yogures se trabajó con leche pasteurizada, adicionada con pulpa de níspero y jugo de granada en distintas concentraciones (1, 5, 10 y 15% p/p), con cultivo iniciador comercial Ch. Hansen (YF-L811). Los yogures fueron almacenados durante un período de 28 días, a partir del cual se les realizó las determinaciones de viscosidad, textura y color. Las propiedades reológicas se midieron en un viscosímetro rotacional, y los resultados mostraron en todas las formulaciones un descenso de la viscosidad en los yogures evaluados, siendo mayor la disminución con el agregado de pulpa de níspero lo que se debería a la influencia del contenido de sólidos sobre la misma. Con respecto a la textura, como se esperaba, la fuerza necesaria para la penetración del yogur fue ligeramente mayor para los yogures con pulpa de níspero comparados a los elaborados con jugo de granada, siendo esta diferencia debida al contenido de fibra de la pulpa. El agregado de la pulpa y jugo de ambas frutas produjo cambios en los valores de los parámetros del color L, a^* y b^* . La pulpa de níspero y jugo de granada en las concentraciones adicionadas produjo una disminución de la luminosidad comparados con el yogur control, y un aumento de a^* y de b^* , para la pulpa de níspero, mientras que b^* disminuyó para el yogur con jugo de granada. Esto indicaría que los yogures tomaron tonalidades ligeramente más pardas debido a la propia oxidación de los compuestos fenólicos de la fruta. Por tanto se puede concluir que tanto el color como los parámetros reológicos de alimentos fermentados pueden verse afectados por la inclusión de jugos o pulpas de frutas, siendo la viscosidad y textura de los yogures batidos influenciados significativamente por el aumento de sólidos totales.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: yogures batidos, viscosidad, textura, color.



Caracterización fisicoquímica y actividad antioxidante de yogures batidos de leche de cabra con pulpa de níspero y jugo de granada

APAZA A (1), MAIDANA S (1), LUNA PIZARRO P (1), VALDIVIEZO CORTE C (1)

(1) Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy, Italo Palanca Nº 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
adriapaza7@yahoo.com.ar

En épocas recientes se ha puesto mucho interés en los efectos benéficos potenciales de las leches fermentadas sobre la salud, entre las cuales se encuentra el yogur. La leche de cabra por su composición presenta un gran valor nutricional que se podría aprovechar en la elaboración de yogures batidos, el cual combinado con las características de frutas de la región podría convertirse en un producto alternativo en la alimentación. El objetivo de este trabajo fue estudiar las propiedades fisicoquímicas y la actividad antioxidante en dos formulaciones de yogures batidos de leche de cabra, una con pulpa de níspero (*Eriobotrya japonica*) y otra con jugo de granada (*Punica granatum*) en distintas concentraciones. Los yogures se elaboraron empleando un cultivo comercial (YF-L811 - Ch. Hansen), fueron batidos, se les incorporó jugo o pulpa, en concentraciones 1, 5, 10 y 15% (p/p), dependiendo de la formulación, se fraccionaron y almacenaron 28 días en refrigeración. Para la caracterización físico química se emplearon métodos oficiales. El contenido de fenoles totales se determinó por Folin-Ciocalteu y la capacidad antioxidante por el método 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Las determinaciones se realizaron por triplicado y los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente (Statgraphics Centurion XVI.II). Los resultados mostraron que el agregado de pulpa de níspero o jugo de granada a los yogures batidos no produjo cambio significativo en los valores de pH, mientras que la acidez se vio levemente afectada para los yogures con jugo de granada con respecto al control. Los yogures batidos con pulpa de níspero presentaron mayor contenido de sólidos totales con respecto al control. Las grasas totales disminuyeron con el agregado de pulpa, lo que podría explicarse como un efecto de dilución; observándose el mismo efecto en los yogures batidos con jugo de granada. La proporción general de AGS, AGMI, AGPI en los yogures control y los elaborados con adición de níspero o granada fue similar, como así también el índice aterogénico. La adición de pulpa o jugo a los distintos yogures mejoró notablemente la capacidad antioxidante de los mismos con respecto al control, presentando un aumento 4 veces mayor al del yogur control ($4.4 \pm 0.09\%$) para los adicionados con jugo de granada ($16.9 \pm 0.07\%$) y 3 veces mayor para los adicionados con pulpa de níspero ($12.1 \pm 0.14\%$). El agregado de ambas frutas produjo un incremento significativo en los valores de fenoles totales para ambas formulaciones; en los yogures con 1%, 5%, 10% y 15% de jugo de granada se obtuvo un valor de 8.86 ± 0.01 ; 12.19 ± 0.01 ; 14.25 ± 0.08 y 17.05 ± 0.05 mg EAG /100 ml, respectivamente; en tanto que para los yogures con pulpa de níspero los valores fueron 8.81 ± 0.13 ; 10.28 ± 0.07 ; 11.05 ± 0.03 y 13.31 ± 0.10 mg EAG /100 ml, respectivamente. Puede concluirse que la incorporación de pulpa de níspero o jugo de granada a los yogures batidos caprinos no modificaron sustancialmente la composición de los mismos, pero sí produjeron un incremento de los compuestos bioactivos ofreciendo un producto más saludable que podría impactar sobre la salud de los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

consumidores, revalorizando al mismo tiempo el consumo de éstas frutas.

Palabras claves: ácidos grasos, compuestos fenólicos, capacidad antioxidante.



Fenólicos totales, flavonoides y actividad antioxidante en pulpa de banana y sus harinas: influencia del estado de maduración

TOCONÁS NM (1, 2, 3), CRAVERO AP (2), VILLALVA JF (1,2), OLIVARES LA MADRID AP (3), SAJAMA JN (1, 2, 3), DELLA FONTANA F (3), RAMÓN AN (1,2, 3), ARMADA M (3)

- (1) Instituto de Investigaciones en Alimentos y Nutrición. Laboratorio de Alimentos, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.
- (2) Consejo de Investigación, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.
- (3) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, Consejo Nacional de Investigaciones (INIQUI-CONICET), Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.
marielatoconassaa@gmail.com

La banana es un fruto ampliamente distribuido a nivel mundial. El grupo cavendish var. nanica se produce en la zona subtropical del noroeste de Argentina y se caracteriza por su potencial uso como fuente de compuestos antioxidantes, esta característica se ve influenciada por el estadio de madurez en la cual se encuentre la fruta. Los objetivos fueron determinar el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de la banana en dos estadios de maduración; obtener harina y evaluar su contenido en compuestos bioactivos. Se realizaron extractos a partir de banana verde estadio I (BVI) y banana madura estadio IV (BMIV) según escala de maduración Von Loesecke, con metanol al 80%. Se midió 1 mL del extracto de cada muestra y se colocaron en tubos de ensayo, a cada uno se adicionó solución Folin-Ciocalteu, la absorbancia se midió a 765 nm, los resultados de fenoles totales (FT) se expresaron en mg de equivalente de ácido gálico (mgEAG)/100g muestra. Para flavonoides se tomaron 4 mL de extracto de ambas muestras, se colocaron en un tubo de ensayo y se añadió agua destilada, al momento cero se añadió 0,3 mL de NaNO₂ (5% p/v), a los 5 min se sumó 0,6 mL de AlCl₃ (10% p/v), después de 5 min se adicionó 2 mL de NaOH (1M), el volumen se completó a 15 mL y las muestras se analizaron a 510 nm, los resultados se expresaron como mg de catequina equivalente (mgCE/100g). Para la capacidad antioxidante (CA), se midió 150 µL de cada extracto se colocó en un tubo de ensayo, se adicionaron 3mL de solución ABTS+, las muestras se evaluaron a 734 nm, tomando como control la absorbancia del radical ABTS+, se expresaron los resultados como porcentaje de inhibición, todas las determinaciones se realizaron por triplicado a excepción de (CA). Para obtener harina de banana verde (HBVI) y madura (HBMIV), la fruta se peló, cortó y sumergió en solución de ácido cítrico y se secó en estufa a (40 ± 2) °C, por aire convectivo, durante 7 y 70 horas, respectivamente. Se realizó prueba t de Student para comparar medias de (FT), flavonoides y de (CA), entre los estadios de maduración para la fruta y para la harina (Infostat v.2020p). En BVI y BMIV los (FT) fueron de 281 ± 12,9 y 561 ± 12,9 mgEAG/100g, flavonoides 65,4 ± 2,3 y 168,5 ± 2,6 mgEC/100g y (CA) 8,16 y 9,40% respectivamente. En HBVI y HBMIV los (FT) fueron de 4078,2 ± 8,66 y 3437,5 ± 10,56 mgEAG/100g, flavonoides 333,6 ± 0,95 y 634,1 ± 2,28 mg EC/100g y (CA) de 84,7 y 13,0% respectivamente. Todas las diferencias observadas fueron estadísticamente significativas (p<0,05), a excepción de la (CA) entre BVI y BMIV (p>0,05). Los (FT) fueron superiores en BMIV y en HBVI, los flavonoides en BMIV y HBMIV y la (CA) en BMIV y HBVI. Del análisis se pudo concluir que los resultados están condicionados por el estadio de madurez de la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

fruta, entre otros factores.

Agradecimiento: el presente trabajo se llevó a cabo en el marco del Proyecto N° 2747, financiado por CIUNSa.

Palabras claves: compuestos bioactivos, fitoquímicos, frutas, deshidratación.



Impacto del proceso de descascarado en la composición y propiedades tecno-funcionales de garbanzos (*Cicer arietinum* L.)

ALBARRACÍN M (1, 2), WILHELM Y (1) Y DRAGO S R (1, 2)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL), Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

(2) CONICET, Argentina.

malbarracin@fiq.unl.edu.ar

En los últimos años se han observado cambios en los estilos de vida y en los patrones alimentarios de consumo de la población, con una tendencia marcada hacia dietas vegetarianas y productos veganos. Las legumbres constituyen una materia prima interesante para el desarrollo de nuevos alimentos. El garbanzo (*Cicer arietinum* L.), es una de las legumbres más cultivadas y consumidas, y se comercializa tradicionalmente como semillas, harina o alimentos enlatados. Tecnológicamente, el sabor neutro y su color claro los convierten en ingredientes adecuados para el desarrollo de nuevos productos como bebidas, fideos, panes, galletas, etc.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del descascarado en la composición y las propiedades funcionales de las harinas de garbanzos. Para ello se obtuvieron las harinas de garbanzo (G) y garbanzo descascarado (GD) por molienda seca. Se analizaron la composición (humedad, proteínas, grasa, cenizas, minerales, FDT, y almidón) y las propiedades funcionales (absorción de agua, solubilidad y poder de hinchamiento a T° amb y 95°C, concentración mínima de gelificación (CMG), perfil de textura del gel).

Los resultados mostraron una disminución de los contenidos de FDT (35%), cenizas (7,8%), y minerales (Ca: 45% y K: 20%) en la harina de GD frente a la de G. En relación a las propiedades funcionales, disminuyó la absorción de agua, y aumentaron la solubilidad (T° amb y 95°C) y el poder de hinchamiento a 95°C del GD en comparación con el G. El perfil de textura del gel de G demostró mayor dureza, gomosidad y masticabilidad que aquel de GD.

En conclusión, desde el punto de vista de la composición, el proceso de descascarado impactó principalmente en los contenidos de FDT y Ca. Además, el proceso de descascarado produce modificaciones en las propiedades tecnológicas de la harina de garbanzos. Estos datos resultan de gran utilidad para establecer el potencial uso de los garbanzos con o sin cáscara como ingredientes para la elaboración de alimentos.

Financiado por CAI+D PI Tipo II – 2020- 50620190100064LI y PICT-2020-Serie A-3116.

Palabras Clave: legumbres, molienda, cáscara, fibra dietaria, calcio.



Estudio de las peptidasas serínicas de *Maclura pomifera* y su potencial uso en la industria alimentaria

REYES JARA A (1), LIGGIERI C (1), GARROTE G (2), BRUNO M (1)

- (1) CIPROVE (UNLP – CIC), 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
(2) CIDCA (UNLP – CONICET), 47 esq.116, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
andreareyesjara@biol.unlp.edu.ar

Las catálisis enzimáticas son elegidas por su especificidad, eficiencia, posibilidad de trabajar a distintas temperaturas y pHs, y por constituir así una opción más amigable con el ambiente. Actualmente existen un amplio número de proteasas comerciales, empleadas en la industria farmacéutica, textil y alimentaria, entre otras. Dentro de la industria alimentaria, su uso para la obtención de hidrolizados proteicos ha dado lugar al desarrollo de formulaciones menos alergénicas, más digeribles, y la posibilidad de aportar compuestos bioactivos, beneficiosos para la salud. Los péptidos bioactivos son cadenas cortas de aminoácidos que presentan alguna actividad biológica, como antihipertensiva, hipoglucemiante, inmunomoduladora y antioxidante. Se encuentran encriptados en las secuencias de diversas proteínas y son liberados por hidrólisis enzimática. En este trabajo se emplearon proteasas presentes en el látex de los frutos de *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid. (Moraceae) para generar hidrolizados a partir de harina desgrasada de soja y se realizó la purificación y caracterización de la segunda proteasa mayoritaria presente. Para ello, se preparó un aislado proteico de harina de soja ($23,4 \pm 0,7$ mg/ml) y se realizó su hidrólisis utilizando un extracto parcialmente purificado de las proteínas de *M. pomifera* ($11,6 \pm 0,1$ Ucas/ml). La reacción se llevó a cabo a 45°C en agitación a 200 rpm, con una relación 1:9 (enzima: sustrato), tomando alícuotas a distintos tiempos. Luego de 180 min se obtuvo un 10 % de grado de hidrólisis (%GH) por el método del OPA observándose que, a los 10 min de reacción, las bandas correspondientes a las proteínas mayoritarias (glicinina y β -conglucina) desaparecieron casi por completo. Por otro lado, pudo purificarse por cromatografía de intercambio aniónico la segunda proteasa en abundancia, la cual fue denominada Pomiferina II, que presenta un pI de 4,5, y una masa molecular de 63,408 kDa, determinada por MALDI-TOF. La misma fue caracterizada cinéticamente con el sustrato Suc-AAPF-pNA, obteniendo un KM de 0,19 mM y una $V_{\text{máx}}$ de $0,39 \mu\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$. Estudios previos han demostrado que las peptidasas presentes en los frutos de *M. pomifera* son capaces de hidrolizar proteínas alimentarias presentes en lactosuero, leche y clara de huevo, obteniendo diversos %GH y conteniendo péptidos con actividades biológicas. En particular los hidrolizados de soja han presentado actividad antioxidante. En el proceso de caracterización de las proteasas del látex se aisló anteriormente una fracción mayoritaria (Pomiferina I, pI 8,7), cuya actividad sobre Suc-AAPF-pNA fue comparada con la de Pomiferina II. Se concluye que se pudo avanzar con la caracterización de las proteasas presentes en el látex de *M. pomifera* y continuar con los estudios de su uso en la industria alimentaria.

Palabras Clave: látex, hidrolizado, péptido bioactivo.



Características físicas-químicas, funcionales y viscosidad en harina de garbanzo (*Cecier arietinum L. var Felipe UNC-INTA*)

TOCONÁS NM (1,2,3), LOTUFO HADDAD AM (4), QUIROGA F (5), DELLA FONTANA F (3,4), VILLALVAJF (2-3), OLIVARES LAMADRID AP (2,3), SAJAMA JN (1-2-3), RAMÓN AN (1,2,3), ARMADA M (3)

- (1) Instituto de Investigación en Alimentos y Nutrición. Laboratorio de Alimentos, Facultad de Cs. de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.
- (2) Consejo de Investigación, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina
- (3) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, Consejo Nacional de Investigaciones (INIQUI-CONICET), Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.
- (4) Instituto de Investigaciones Evaluación Sensorial de Alimentos IISA, Fac. Cs. de Salud, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina
- (5) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC) (CONICET-UnNC, Córdoba, Argentina.

marielatoconassaa@gmail.com

Últimamente el garbanzo ha ganado reconocimiento dadas sus cualidades nutricionales como ser almidón de digestión lenta, y/o almidón resistente, proteínas y fibras. Su mejoramiento agronómico ha dado a lugar a nuevas variedades por lo que el estudio de su potencial tecnológico sería útil para el desarrollo de alimentos consumidos de manera convencional como las pastas alimenticias. Por lo que se planteó determinar las características físicas- químicas , funcionales y de viscosidad de harinas de garbanzos de producción regional. Se trabajó con garbanzo (*Cecier arietinum L. var Felipe UNC-INTA*) obtenido de INTA-Salta, el cual fue procesado en molinos Maragus, se tamizó en 60 mesh, se obtuvo harina de garbanzo (HG) y se almacenó en bolsas de cierre hermético a 8°C. Se determinó características físicas: color mediante una aplicación móvil Analise de color (medidor CIE L* a* b*, versión 7.0.0.) se calculó índice de blancura (IB) y de amarilleamiento (IA), pH a través de pechímetro pHmetro Luftman, aw utilizando un analizador de agua Testo 365, químicas: humedad por método gravimétrico, hidratos de carbono y almidón total (AT) por el procedimiento Fehling Causse Bonnans (FCB), proteínas por Kjeldahl, grasas por Soxhlet y cenizas por calcinación de materia orgánica, propiedades funcionales: índice de absorción de agua (IAA), índice de solubilidad de agua (ISA) y poder de hinchamiento (PH) y el perfil de viscosidad para lo cual se empleó Rapid Visco Analyzer (RVA 4500, software Thermocline, Perten Instruments, Australia) usando el perfil estándar para determinar temperatura de empaste (TP), viscosidad máxima (VM), estabilidad (BD), retrogradación (SB) y viscosidad al final de la prueba (VF). Las características físicas indican que la HG no presenta un blanco ideal, sino una tonalidad blanca amarillenta (L* 70,76 ± 0,3, a* -1,5 ± 0,47 b* 17,23 ± 0,5), IB (81,89 ± 0,50) e IA (2,01 ± 0,01) lo que puede condicionar la elección del producto obtenido. Se obtuvo un pH de 6,65 ± 0,01 y aw 0,60 ± 0,31. Los carbohidratos en HG fueron (58,88 ± 0,80 g/100g), AT (53,19 ± 0,69 g/100g) proteínas (21,42 ± 0,59 g/100g), grasas (6,04 ± 0,62 g/100g) y cenizas (3,41 ± 0,46 g/100g). Respecto a las propiedades funcionales, el IAA fue de 2,67 ± 0,38 g/g, ISA de 4,76 ± 0,37% y pPH de 2,80 ± 0,41 g/g. La TP fue de (77,43 °C), VM (962,0 cP), BD (54,5 cP), SB (236,0 cP), VF



(1143,5 cP). Se destaca que el (BD) no es pronunciado durante la fase de mantenimiento a 95°C, el (SB) aumenta durante el enfriamiento obteniéndose una elevada (VF). Del análisis de datos y bibliografía, puede concluirse que el almidón en HG puede gelificar y dada su alta VM podría indicar mayor capacidad de hinchamiento relacionado a una débil interacción interna entre los gránulos de almidón, una vez gelatinizado la estructura fue estable durante el esfuerzo de cizalla, obteniéndose al final de la prueba un gel con características viscoelásticas y firme, laHG tendría un efecto tecnológico positivo en la formulación de pastas, en donde se busca disminuir el gluten y almidón proveniente de la harina de trigo.

Agradecimiento: el presente trabajo se llevó a cabo en el marco del Proyecto N° 2747, financiado por CIUNSa.

Agradecimiento: el presente trabajo se llevó a cabo en el marco del Proyecto N° 2747, financiado por CIUNSa.

Palabras claves: garbanzo, propiedades funcionales, viscosidad.



Alimentos nativos: caracterización nutricional de harina de caldén (Prosopis caldenia Burkart) de dos provincias argentinas

DALZOTTO D (1, 2), PIÑUEL L (1, 2), SHARRY S (1, 3), BOERI P (1, 2)

- (1) Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica, RP N° 1 y Rotonda Cooperación, Viedma, Argentina.
- (2) CIT-Río Negro – CONICET, RP N° 1 y Rotonda Cooperación, Viedma, Argentina.
- (3) Laboratorio de investigaciones en madera (LIMAD), Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Nacional de La Plata - CICPBA, Calle 60 y 119, La Plata, Argentina.
dcdalzotto@unrn.edu.ar

Los algarrobos (*Prosopis* spp) constituyen un significativo recurso para la producción de alimentos y otros productos de consumo humano, muchos de ellos vinculados a conocimientos tradicionales. Actualmente, se está estudiando la composición nutricional de harinas provenientes de frutos de diversos algarrobos para la elaboración de nuevos alimentos. Esto se debe a que las mismas representan una opción nutricional más atractiva frente a otros tipos de harinas convencionales, debido a que mejoran el perfil proteico y los componentes bioactivos de los alimentos. Sin embargo, a pesar de los diferentes beneficios que aportan, el Código Alimentario Argentino (CAA) solo contempla el uso de cinco de las especies de *Prosopis* presentes en Argentina. Esto puede atribuirse a que son pocos los frutos de algarrobos que cuentan con una completa caracterización nutricional. El caldén (*Prosopis caldenia* Burkart) es una especie endémica de Argentina, cuyos frutos son consumidos tradicionalmente y que ha sido reconocida por el conocimiento etnobotánico debido a su valor medicinal. Sin embargo, aún no se ha determinado su composición nutricional completa. El objetivo de este trabajo es conocer las características nutricionales de harinas de los frutos (HF) de *P. caldenia* procedentes de las provincias de Río Negro y La Pampa. Para ello, se determinó el valor nutricional de las mismas mediante la cuantificación de proteínas totales, carbohidratos, lípidos y cenizas, de acuerdo a los métodos propuestos por la AOAC. Además, se determinó el contenido de azúcares totales y reductores. Los nutrientes mayoritarios presentes en ambas harinas fueron los carbohidratos, seguidos de las proteínas y las cenizas, con valores medios de 84 ± 1 , $11 \pm 0,5$ y $3 \pm 0,1$ g/100g HF, respectivamente. Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros autores para diferentes especies de *Prosopis*. En cuanto al contenido de lípidos, la HF de La Pampa (HFLP) fue 1,6 veces superior al de aquella procedente de la provincia de Río Negro (HFRN) ($2,24 \pm 0,8$ y $1,03 \pm 0,2$ g/100 g HF, respectivamente), sin embargo, el valor de este componente fue inferior a los reportados en otras especies del género. El valor nutricional estimado de ambas harinas fue de 4 Kcal/g HF. Respecto al contenido de azúcares, no se observaron diferencias estadísticas entre ambas muestras, habiéndose obtenido un promedio de $3 \pm 0,5$ g equivalentes de glucosa/100 g HF de azúcares solubles reductores y $22,2 \pm 1$ g equivalentes de glucosa/100 g HF de azúcares totales. Estos resultados sugieren que la harina de los frutos de *P. caldenia* mantienen las características nutricionales saludables que caracterizan a los algarrobos introducidos en el CAA, como el bajo contenido de lípidos y el alto contenido de proteína. Los resultados obtenidos demuestran el potencial de industrialización que



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

presenta el caldén. Estos conocimientos permiten añadir valor a las especies nativas y fomentar su consumo y empleo en la generación de productos que favorezcan la economía regional. Por otro lado, representa una oportunidad para enriquecer y diversificar los hábitos de consumo, en una época donde la seguridad alimentaria es una prioridad.

Agradecimientos: a la red BIOALI-CYTED por el apoyo a la investigación científica.

Palabras Clave: algarrobo, valor nutricional, proteínas.



Cambios estructurales en semillas de quinoa blanca y roja porefecto de la germinación

GUARDIANELLI LM (1), SALINAS MV (1), PUPPO MC (1, 2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET-CIC, 47 y 116, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-Universidad Nacional de La Plata. 60 y 119, 1900La Plata, Buenos Aires, Argentina.

luchoguardianelli@gmail.com

La semilla de quinoa (*Chenopodium quinoa*) resulta un alimento importante desde el punto de vista nutricional dado que posee entre un 12-23% de proteínas en base seca con un excelente equilibrio de aminoácidos esenciales. Su contenido lipídico puede alcanzar hasta un 8%, siendo en su mayoría ácidos grasos insaturados. Además, contiene mayores cantidades de calcio, hierro, zinc y magnesio, respecto a los cereales más comunes. Actualmente existe un gran interés en la aplicación de una germinación controlada para obtener granos y semillas con mejores características tecno-funcionales y nutricionales. Mediante la germinación se producen cambios sustanciales en la composición bioquímica de los granos: las reservas de almidón son removidas mediante amilasas; las proteínas se desplazan hacia oligopéptidos y aminoácidos libres, y la composición de los aminoácidos también cambia. Los triglicéridos se hidrolizan y la proporción de ácidos grasos saturados/insaturados se modifica; entre otros procesos. Dichos fenómenos podrían generar cambios en la estructura del grano. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios estructurales como consecuencia de la germinación mediante espectroscopía infrarroja (FTIR). Se realizaron espectros ATR-FTIR de las harinas de quinoa blanca-QB y roja-QR germinada (durante 0, 18, 24 y 48 h a 20°C). Se tomaron 32 barridos con una resolución espectral de 4 cm⁻¹ en el rango 4000-800 cm⁻¹. Se realizaron 5 espectros de cada muestra. Las zonas de especial interés fueron aquellas comprendidas entre 1580-1710 cm⁻¹ correspondiente a la amida I y entre 995-1150 cm⁻¹ referida a la estructura del almidón. La estructura secundaria de la quinoa blanca sin germinar presentó alta proporción de estructura hoja β-paralela, mayormente intermolecular y bajo porcentaje de α-hélice y giros-β. La germinada durante 18 h (QBG18) disminuyó la hoja β- paralela intermolecular y aumentó la α-hélice y los giros-β, lo que se asocia a una compactación de la proteína. A las 48 h hubo un aumento de α-hélice, sin observarse cambios en el resto de las estructuras secundarias proteica. En cuanto al almidón, no se observaron cambios en las bandas 995, 1022 y 1045 cm⁻¹. Al comparar los valores de los cocientes 1045/1022 y 1022/995 se encontró un predominio de la estructura amorfa en QBG18. A mayor tiempo de tratamiento no hubo diferencias. Por otro lado, respecto a la estructura de las proteínas en quinoa roja, luego de 24 h de germinación, las proteínas presentaron una estructura secundaria más desplegada. En tanto que, referido al almidón, se observó un aumento de la banda 995 cm⁻¹ y disminución de la 1022 cm⁻¹. A su vez, la relación 1045/1022 aumentó producto de la germinación, mientras que 1022/995 disminuyó, indicando una disminución de las regiones amorfas del almidón. Sin diferencias entre los diferentes tiempos de germinación. Los resultados indican que, si bien la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

germinación en ambas variedades de quinoa fue llevada a cabo en las mismas condiciones, la estructura secundaria de las proteínas y la estructura del almidón se vio modificada de diferente manera en ambas variedades de quinoa. Su uso como ingredientes en alimentos panificados, podría afectar la la calidad tecnológica de los mismos.

Palabras Clave: estructura secundaria, FTIR, cultivos andinos.



Influencia del almacenamiento en las propiedades físico-químicas y microbiológicas de una bebida fermentada probiótica de remolachas y frutillas

HERNÁNDEZ-TORRES DL (1), PIAGENTINI AM (1), ZACARÍAS MF (1,2)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral), Santiago del Estero 2829, 3000, Santa Fe, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.
mfacarias@conicet.gov.ar

Las frutas y hortalizas frescas y mínimamente procesadas representan una buena fuente de compuestos bioactivos, los cuales ayudan en la prevención de patologías y ayudan a mantener la buena salud del consumidor. La fermentación de estos productos es una opción simple y económica para mantener y mejorar sus características funcionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del almacenamiento de una bebida fermentada a base de remolachas y frutillas sobre sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas. Las remolachas se lavaron, remojaron en agua (2h), pelaron y desinfectaron en solución de hipoclorito de sodio (100 ppm, pH 7, 4 minutos). Las frutillas fueron desinfectadas del mismo modo. Para la elaboración de la bebida, se procesaron las remolachas y frutillas, en proporción de 20% p/v y 10% p/v, respectivamente. Se distribuyó en botellas de vidrio (100mL) y se pasteurizó (FR= 2,22 min; TR= 90°C). Las muestras fueron luego inoculadas al 1% con cultivos lavados y resuspendidos en PBS (pH 7,2) de la cepa probiótica comercial *Lactiplantibacillus plantarum* 299v (Lp299v) y con *L. plantarum* F1B-GW (aislado de frutillas, colección ITA FIQ UNL; LpF1B) e incubados a 37°C durante 16 horas en aerobiosis. Las fermentaciones se realizaron por triplicado. Las bebidas fermentadas fueron almacenadas durante 4 semanas a 5°C, y se realizaron recuentos de bacterias ácido lácticas (BAL), aerobios mesófilos totales; mohos y levaduras; y psicrótrofos, pre, post-fermentación y durante el almacenamiento. También se determinaron pH (pHmetro digital Horiba LAQUAtwin), sólidos solubles (SS) (refractómetro digital Milwaukee), fenoles totales y betalainas por métodos espectrofotométricos, capacidad antioxidante por DPPH y color con espectrofotómetro Minolta 508d. Se obtuvieron bebidas fermentadas con pH final de 3,5±0,0 y SS 4,6±0,0 °Brix (para Lp299v y LpF1B) los cuales se mantuvieron constantes hasta el día 27. Los lactobacilos (niveles iniciales: 8,8 y 8,7 log UFC/ml para Lp299v y LpF1B respectivamente), mantuvieron niveles satisfactorios superiores a 6 log UFC/ml hasta el final del almacenamiento lo cual es deseado para este tipo de productos. Los controles (sin inocular) mantuvieron su pH y contenido de SS inicial (4,6 y 4,9°Brix). Los controles microbiológicos también fueron satisfactorios (<100UFC/ml). Las bebidas fermentadas mantuvieron mayor intensidad de color y tono más rojo que los controles (siendo mayor para Lp299v que para LpF1B). El contenido de betalainas disminuyó durante el almacenamiento, y luego de 27d fue mayor en LpF1B que en Lp299v y el control (58, 38 y 49 mg/L de betalainas, respectivamente). El contenido de fenoles totales se incrementó (288,18, 281,34 y 268,68mg/L para Lp299v, LpF1B y control, respectivamente, luego de 27d) mientras que la capacidad antioxidante disminuyó durante el almacenamiento, siendo mayor para los fermentados hasta el día 13, para luego



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

mantenerse en valores similares al control. En conclusión, las bebidas fermentadas durante el almacenamiento se mantuvieron seguras, con concentraciones de probióticos recomendadas para este tipo de productos, y con mayor concentración de compuestos fenólicos.

Palabras claves: probióticos, compuestos bioactivos, remolacha, frutilla.



Estudio de las interacciones entre caseinato de sodio bovino y antocianinas de extractos de moras

FERREYRA O (1), HIDALGO ME (1, 2), RISSO P (1, 2), BUERA MP (3, 4), MAZZOBRE MF (3, 4), DOS SANTOS FERREIRA C (3)

- (1) Facultad de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Suipacha 570, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Departamento de Industrias y Departamento de Orgánica, Int. Güiraldes 2160, CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (4) ITAPROQ-CONICET, Int. Güiraldes 2160, CABA, Buenos Aires, Argentina.
ornellaferreyra@gmail.com

La extracción de compuestos bioactivos de fuentes naturales para la preparación de suplementos dietarios y alimentos funcionales ha tenido una creciente demanda. Las moras poseen una elevada concentración de antocianinas (AC) que ejercen efectos benéficos sobre la salud, vinculados directamente con su actividad antioxidante. Sin embargo, las AC pueden degradarse durante su procesamiento, almacenamiento y/o digestión, por lo que deben ser estabilizadas mediante encapsulación en matrices biopoliméricas. El objetivo de este trabajo fue estudiar las interacciones que se establecen entre las AC presentes en un extracto de moras (EM) y el caseinato de sodio bovino (NaCAS) con el fin de evaluar el posible uso de NaCAS como material de pared para encapsular y estabilizar las AC. El EM se obtuvo homogeneizando las moras en ácido cítrico 0,25M, alcanzándose una concentración de AC de 364,9 mg/L, determinada por el método del pH diferencial. Se realizaron ensayos espectrofluorimétricos de muestras de NaCAS 0,06% P/P en buffer Tris-HCl 10mM pH 7 en ausencia y en presencia de EM diluido en el mismo buffer (concentración de AC = 14,60 mg/L), utilizando un equipo Aminco Bowman Serie 2. La longitud de onda de excitación fue 286nm y se mantuvo la temperatura (T) constante. Se obtuvieron los espectros de emisión del NaCAS, registrándose la intensidad de fluorescencia (IF) máxima a 340nm (IF0) y en presencia de EM (IFEM) a diferentes T. Las determinaciones se realizaron por triplicado. Por otra parte, se realizaron estudios de espectrofotometría infrarroja por transformada de Fourier (FTIR-ATR, Perkin Elmer Spectrum 400) de muestras liofilizadas de NaCAS 3% en ausencia y en presencia de EM (0,5 – 2,0%). Se observó que la adición del EM produjo extinción (quenching) de la IF de los fluoróforos proteicos intrínsecos (Tyr y Trp) del NaCAS, con un efecto mayor a medida que aumentaba la concentración de EM adicionado, sin corrimientos significativos en la longitud de onda de emisión máxima. Se realizaron gráficos de IF0/IFEM vs. concentración de AC y, a partir de las pendientes de las rectas obtenidas, se calcularon los valores de las constantes de Stern- Volmer (Ksv) para las diferentes T ensayadas (25, 34 y 42 °C). Los resultados indicaron que se trataría de un quenching estático con formación de un complejo AC-NaCAS. El análisis de los espectros obtenidos por FTIR mostró que, conforme aumenta la concentración



de EM, aumenta la relación entre la banda a 1395 cm^{-1} , correspondiente al enlace carboxílico, y la banda de referencia a 1445 cm^{-1} . Esto confirmaría la existencia de interacciones entre el NaCAS y las AC e indicaría que son del tipo no covalentes hidrofóbicas y puentes de hidrógeno. Estos resultados preliminares son promisorios para la utilización del NaCAS como material de pared para encapsular, transportar y mejorar la estabilidad química de las AC.

Se agradece a la ANPCyT (MINCyT) por la beca de la Ing. Ornella Ferreyra en el marco del Proyecto PICT-2018-2185, a la UNR por el subsidio PID 1VET231 y a la UBA por el subsidio al Proyecto UBACYT20020190200402BA.

Palabras Clave: antioxidantes, espectrofluorometría, FTIR.



Encapsulación y estabilidad de extractos antioxidantes de especies vegetales silvestres obtenidos mediante tecnologías verdes

MICHELONI OB (1), GALLO AV (2), FARRONI AE (3)

(1) Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Monteagudo 2772, Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Luján, Cátedra de Introducción a la Ingeniería en Alimentos Luján, Buenos Aires, Argentina.

(3) INTA, EEA Pergamino, Laboratorio de Biotecnología. Av. Frondizi Km 4,5 Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

obmicheloni@gmail.com

La utilización de asistencia enzimática para la obtención de extractos es considerada unatécnica de extracción amigable con el medio ambiente debido a que requiere un sistema acuoso y baja temperatura. La industria alimentaria busca constantemente antioxidantes naturales para reemplazar a los sintéticos como butilhidroxianisol y el butilhidroxitolueno debido a que estos presentan efectos adversos para la salud. La encapsulación de los extractos vegetales con maltodextrina (MD) como material de pared permite aumentar su vida útil y facilita su dosificación como aditivo o ingrediente. Además, MD es el agente encapsulante más utilizado, debido a su solubilidad y baja viscosidad. El objetivo del presente trabajo fue encapsular por liofilización en MD extractos obtenidos por asistencia enzimática y evaluar propiedades antioxidantes y fisicoquímicas durante 12 meses. Se recolectaron especímenes de *Solidago chilensis* (SC), *Dipsacus fullonum* (DF) y *Cichorium intybus* (CI). El material vegetal se secó por liofilización y se trituró. Se realizaron extracciones con Viscozyme L. (9 FBU, 45°C, 1 h). Posteriormente la solución extractiva fue inactivada a 80°C, filtrada y llevada a 30° Brix con MD. Luego la mezcla fue liofilizada y molida en mortero para obtener los polvos encapsulados los cuales se almacenaron en bolsas de polietileno a baja humedad ambiente durante 48 semanas. Se determinaron: polifenoles totales por Folin Ciocalteu (mg ac. gálico/g extracto); capacidad antioxidante utilizando ABTS+ (eq Trolox); aw; humedad (% base seca); solubilidad (g disuelto /100g polvo) e higroscopicidad (g agua absorbida/100g polvo). SC mostró mayor capacidad captadora de ABTS+ y contenido de polifenoles con un valor medio de 2,6 y 7,8, respectivamente en el tiempo estudiado comparado con DF (1,4; 3,2) y CI (1,1; 1,8), respectivamente sin variación significativa durante el almacenamiento. CI presentó la menor humedad (media 3,5) y sin variación significativa con el almacenamiento mientras que en CI y DF se incrementó la humedad desde 4,5 a 7,7 y de 5,5 a 7,8 (semana 0 y 48 respectivamente). Los valores de solubilidad (medias de las 48 semanas: SC: 94,9; DF: 94,1; CI: 95,1), higroscopicidad (SC:14,3; DF:13,6; CI:15,1) y aw (SC: 0,43; DF: 0,43; CI: 0,29) no mostraron diferencias en el tiempo estudiado. Los extractos encapsulados con MD mediante liofilización pueden ser una fuente viable y estable de actividad biológica para incorporar antioxidantes de origen natural en diferentes matrices alimentarias. La especie SC mostró los mayores valores de capacidad antioxidante y polifenoles lo cual que hace interesante continuar el estudio de esta especie como aditivo antioxidante.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: asistencia enzimática, especies silvestres, encapsulación.



Perfil de proteínas de quinoa del ecotipo del nivel del mar

SANAHUJA, MC (1), LOPEZ, L (2), BERTERO, HD (3), PALLARO A (1), VIDUEIROS SM (1)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Nutrición. Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología. Buenos Aires, Argentina.

(3) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Producción Vegetal. Buenos Aires, Argentina.

simavidu@ffyb.uba.ar

La gran diversidad genética de la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) permite adaptar su cultivo a diversos tipos de suelo, humedad y temperatura. Las quinoas a nivel del mar se cultivan a baja altura y su baja sensibilidad al fotoperíodo las hace aptas para el cultivo en ambientes templados, como la región pampeana de nuestro país. Las potenciales diferencias varietales y ambientales en el contenido de nutrientes son importantes tanto desde el punto de vista agrícola como de perspectivas nutricionales, siendo este un aspecto relevante del cultivo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el perfil de proteínas de diferentes genotipos de quinoa del nivel del mar. Las muestras analizadas fueron: quinoa del nivel del mar de una estación experimental (CO-407), quinoa cultivada a campo de la localidad de Hilario Ascasubi (QHA) y provista por el INTI de 9 de Julio cruda (Q11) y escarificada (Q13). Con fines comparativos, se incluyeron el genotipo del altiplano APELAWA (QAW) originaria de Bolivia, el genotipo del nivel del mar CHADMO originario de Chile (QCH), y quinoa comercial originaria de Bolivia (QC). La evaluación del perfil de proteínas se realizó mediante electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecilsulfato de sodio, previa extracción de las proteínas totales. Se calculó la proporción relativa de las áreas de cada banda en relación con el área de una misma banda proteica. Se seleccionó la banda de 38000 Da presente en todas las muestras y se determinó su área en cada una de ellas. Luego se determinó el área de cada banda presente en cada muestra y se dividió este valor de área por el área de la banda tomada como referencia. Esto permitió determinar, teniendo en cuenta las bandas comunes, si las áreas de las mismas eran similares o presentaban diferencias entre sí. En Q11, Q13, QAW, QCH y QC se observaron 14 picos que corresponden a las bandas de la corrida electroforética. En QHA se observaron 17 picos. Los pesos moleculares oscilaron entre 85500 Da y < 20500 Da. De las cinco muestras del nivel del mar, cuatro presentaron 14 bandas, siendo el mismo número de bandas y las mismas bandas que las encontradas en las muestras del altiplano. QHA contenía además de las 14 bandas observadas en las demás muestras, 3 bandas que no se hallaron en las otras. QHA presentó mayor diferencia del área relativa para los cuatro primeros picos. Todas las muestras mostraron relaciones de áreas similares para los picos 5, 8, 11, 12 y 13 pero marcadamente diferentes en los picos 6, 7, 9 y 14. Los resultados obtenidos confirman que la quinoa del nivel del mar presenta el perfil proteico característico de la quinoa. Asimismo, los genotipos de quinoa del nivel del mar y del altiplano estudiados presentaron el mismo perfil de proteínas, y las diferencias observadas en la proporción relativa de las áreas de las bandas proteicas no siguieron un patrón relacionado con el origen de las mismas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: chenopodium quinoa, genotipo nivel del mar, SDS Page.



Análisis del contenido de lisina de quinoa del nivel del mar

SANAHUJA, MC (1), RODRIGUEZ, V (2), BERTERO HD (3), PALLARO A (1), VIDUEIROS SM (1)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Nutrición. Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología. Buenos Aires, Argentina.
- (3) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Producción Vegetal. Buenos Aires, Argentina.
simavidu@ffyb.uba.ar

En los últimos años, la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) ha adquirido relevancia como cultivo estratégico para contribuir mundialmente a la seguridad alimentaria dadas las características nutricionales y de adaptabilidad a las diferentes condiciones ambientales. Su inclusión en programas destinados a mejorar el estado nutricional de poblaciones de bajos ingresos radica en el tipo de proteína que aporta. Es importante considerar no solo la cantidad de proteína sino también su calidad, la cual está determinada por la proporción de aminoácidos indispensables y su biodisponibilidad. La quinoa es considerada como fuente importante de lisina, aminoácido indispensable y mayoritariamente limitante en los cereales comunes. El grupo épsilon amino de la lisina puede reaccionar con otros compuestos presentes en el alimento y disminuir su biodisponibilidad. Asimismo, el contenido de aminoácidos en la semilla puede modificarse de acuerdo a la maduración de la misma y ser afectado por factores como la variedad y las condiciones ambientales/climáticas. El objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de lisina potencialmente disponible (Lys) en cuatro genotipos de quinoa del nivel del mar cultivados en una estación experimental en diferentes fechas de siembra. Los genotipos estudiados fueron CO-407, Salto de Agua, NL-6 y 2-Want, cultivados en invierno (julio), primavera temprana (octubre) y mediados de primavera (noviembre). Se determinó el contenido proteico (%) según AOAC N° 984.13 y la Lys (mg.g⁻¹ de proteínas) mediante derivatización con fluor-dinitro-benceno, seguido de hidrólisis ácida. El derivado de Nε-dinitrofenil lisina formado se separó por HPLC según Albalá-Hurtado. El contenido promedio de proteínas y de Lys para todos los genotipos y fechas de siembra fue de 12,8 % y 41,9 mg.g⁻¹ respectivamente. Se observó que el contenido de Lys en CO-407 y Salto de Agua fue mayor en invierno (51,3 mg.g⁻¹ y 47,4 mg.g⁻¹) y en primavera temprana (48,3 mg.g⁻¹ y 43,0 mg.g⁻¹), sin diferencia significativa entre ambas fechas. En NL-6 fue mayor en invierno (47,9 mg.g⁻¹) y sin diferencia significativa entre primavera temprana (38,9 mg.g⁻¹) y mediados de primavera (36,1 mg.g⁻¹). En 2-Want no se halló diferencia entre las 3 fechas de siembra (46,8 mg.g⁻¹, 43,7 mg.g⁻¹ y 41,6 mg.g⁻¹). Por otra parte, para el contenido de proteínas, CO-407, Salto de Agua y 2-Want presentaron los valores mayores en primavera temprana (13,5%, 14,2% y 12,7%) y mediados de primavera (14,3%, 12,3% y 13,3%). Para NL-6 los valores fueron similares en las tres fechas (13,3%, 13,5% y 13,4%). En este estudio, los contenidos de lisina y de proteínas de los cuatro genotipos de quinoa del nivel del mar estudiados no siguieron el mismo patrón de comportamiento. El contenido medio de lisina fue mayor en invierno y en primavera temprana, mientras que para proteínas fue mayor en la primavera temprana y/o a mediados de primavera. En



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

nuestro país se está promoviendo la siembra en zonas geográficas menos tradicionales, como la región pampeana, por lo que resulta necesario el conocimiento de las características nutricionales de quinoa cultivada anivel del mar como alternativa para la integración de otros ecotipos.

Palabras Clave: chenopodium quinoa, calidad proteica, lisina disponible.



Análisis fisicoquímico a cerveza artesanal del estilo seleccionado por una encuesta a cerveceros de Luján

KRAMER C.I, PANATTÚ V.B. Y RÍOS R.S.

Universidad Nacional de Luján, Cruce de ruta 5 y Avenida Constitución, Luján, Buenos Aires, Argentina.
silvina759@gmail.com

El consumo de bebidas alcohólicas, tales como cervezas o vinos es una constante a lo largo de la historia de la civilización. La cerveza se obtiene mediante la fermentación alcohólica de un mosto elaborado con cebada germinada sola o mezclada con otros cereales, lúpulo, levadura y agua potable. Según el contenido de extracto del mosto original, las cervezas pueden ser claras u oscuras. La producción de cerveza artesanal a nivel nacional ha mostrado un crecimiento notable en los últimos años. EL objetivo del trabajo fue realizar una encuesta para determinar cerveza artesanal del estilo que elaboran en común entre los cerveceros de Luján, para luego medir amargor, color, acidez total y pH. Se realizó una encuesta, a los principales elaboradores de cerveza artesanal. Para su ejecución se utilizó la aplicación de Google drive. El formulario consistió en las siguientes preguntas: ¿cuáles eran los diferentes estilos que se elaboran?, ¿cuáles son de mayor producción?, ¿con qué frecuencia se producen? y ¿cómo se comercializan? Al estilo de cerveza seleccionado se determinó, amargor mediante la extracción de iso-alfa ácidos disueltos en cerveza, con iso-octano en medio ácido, se midió la absorción a 275 nm y se expresó el grado de amargor en unidades IBU (International Bitterness Units). Para determinar color se registró la absorbancia a 430 nm y se expresó en unidades SRM (Standard Reference Method). El pH se midió a temperatura de $17 \pm 0.5^\circ\text{C}$ con un pH metro digital VEGA V*N (Parsec Instrumental Científico, Ciudadela, Argentina). La acidez total consistió en una titulación potenciométrica. Los resultados revelaron que, los elaboradores producen veinte estilos diferentes de cervezas artesanales siendo estos los siguientes: IPA, Honey, Stout, Irish Red, Golden, APA, IPA Argentina, Scottish, Pale Ale, Bristish Brown, Belgian Blond, Kolsh, Blond Ale, Dorada Pampeana, NEIPA, Porter Kolsch, Ahumada, Old Ale, Cream Ale, Amber Ale. El estilo de común producción entre los elaboradores fue el IPA. El estilo de mayor producción para cada elaborador es diferente, salvo el 25 % de los productores coinciden en el estilo Golden. Con respecto al rango de cantidad en litros que se elabora por mes del estilo de mayor consumo, el 50% oscila entre 510-1000 L, le sigue 25% mayor a 1000 L y 12.5% entre 100–300 L a igual que 1000 L al año. La frecuencia de producción por mes es entre 3 a 4 veces, mientras que 2 veces al mes o 6 al año se manifiesta en dos elaboradores. La forma de comercialización de la cerveza artesanal que prevalece es en barril, le sigue en orden decreciente botella, growlers, lata y choperas. Los análisis del estilo IPA de cerveza artesanal reflejaron un amargor entre 30–49 IBU, color $6,06 \pm 0,70$ SRM, acidez total $0,030 \pm 0,008\%$ y un pH $4,53 \pm 0,11$ que cumplen con el Código Alimentario Argentino. Según los estilos que propone la guía de estilos Beer Judge Certification Program la cerveza en estudio acuerda con la IPA Especial: IPA Blanca, que es una versión de IPA Americana Frutal, especiada y refrescante, pero con un color más claro.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: IPA, amargor, color, acidez total, pH.



Propiedades nutricionales y potencial antioxidante de semillas de vinal (*Prosopis ruscifolia*) de la provincia de Formosa

PALOMAR LS (1), PEREZ-AGÜERO M (1), ROMPATO KM (1), ZÁRATE G (2)

(1) Laboratorio de Investigación en Microbiología y Alimentos (FCS-UNaF), Av. Gutniski 3200, Formosa, Formosa, Argentina.

(2) Laboratorio de Ecofisiología Tecnológica (CERELA-CONICET), Chacabuco 145, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

lucaspalomar@yahoo.com.ar

El crecimiento demográfico sostenido deriva en la necesidad de aumentar la producción de alimentos para satisfacer las demandas nutricionales de la población, convirtiendo en prioridad la búsqueda de nuevos recursos alimenticios. El vinal (*Prosopis ruscifolia*), leguminosa de porte arbustivo y con grandes espinas, forma densas poblaciones naturales en la provincia de Formosa, impidiendo el aprovechamiento del suelo para la ganadería y la agricultura. La aplicación alimentaria de sus frutos representaría su revalorización como especie a erradicar y una alternativa al desarrollo de monocultivos, contribuyendo de esta manera a la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad. Con el objetivo de evaluar parámetros de interés nutricional y funcional de semillas de vinal de Formosa, se recolectaron vainas de 6 localidades de la región centro oeste de la provincia (Gral. Guemes, Palo Santo, Cte. Fontana, Las Lomitas, Ing. Juarez e Ibarreta). Las semillas obtenidas, fueron molidas para la elaboración de harinas y empleadas para la determinación de nitrógeno proteico por el método de Kjeldahl y proteínas solubles por el método de Bradford. Los azúcares reductores fueron determinados por el método del DNS. La presencia de inhibidores de tripsina se cuantificó por ensayo enzimático y el porcentaje de fitatos utilizando el reactivo de Wade. Para la evaluación del potencial antioxidante se determinaron polifenoles por el método de Folin-Ciocalteu y actividad antioxidante en diferentes solventes por DPPH. El análisis estadístico se realizó a través del software Infostat® utilizando el test de Tukey ($p < 0,05$), todas las determinaciones se realizaron por triplicado. El porcentaje de nitrógeno proteico varió de acuerdo a la localidad entre 31,90% (Cte. Fontana) y 37,17% (Ing. Juarez). Las proteínas solubles se ubicaron entre 0,58% (Las Lomitas) y 1,02% (Ing. Juarez). Los azúcares reductores se hallaron entre el 0,99% (Gral. Guemes) y 1,40% (Ing. Juarez). Las semillas de las localidades de Ing. Juarez e Ibarreta presentaron concentraciones significativamente mayores de inhibidores de tripsina alcanzando valores de 4,09 y 4,57 UTI/mg respectivamente. El porcentaje de fitatos se mostró similar, con un máximo de 0,55% para Las Lomitas. La presencia de polifenoles fue significativamente mayor en las semillas de las localidades de Cte. Fontana, Palo Santo, y Las Lomitas (3,02; 3,23 y 3,31 mg. eq. de ácido gálico/g respectivamente). Se obtuvo mayor actividad antioxidante mediante extracción acuosa y metanólica, alcanzando un máximo de 322,57 y 232,52 mM eq. Trolox /g, respectivamente, para Las Lomitas. Las harinas de semillas de vinal se muestran como un recurso alimenticio rico en proteínas, el cual se encuentra disponible para ser aprovechado a nivel local donde el acceso a la carne puede ser deficiente, para la elaboración de alimentos con base alternativa a los cereales o para dar valor agregado a productos que lo contengan en su formulación.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

De la misma manera se logra apreciar su potencialidad como alimento funcional. No obstante, la presencia de compuestos antinutricionales deja vacante el lugar para el desarrollo de tecnologías que permitan reducirlos a la vez que se potencian las propiedades antes mencionadas.

Palabras Clave: Legumbres, antinutrientes, fitatos, polifenoles.



Caracterización química y reológica de harinas hiperproteicas desgrasadas de quinua

SILVA BENAVIDES AM, VIVAS SANDOVAL MI, ROA ACOSTA DF, NIETO CALVACHE JE

Universidad del Cauca, Popayán Cauca, Colombia

anasb@unicauca.edu.co

marthavivas@unicauca.edu.co

droa@unicauca.edu.co

jnieto@unicauca.edu.co

Actualmente, existe un gran interés entre la población y la industria alimentaria por las proteínas con alto valor nutricional y funcionalidad tecnológica. El objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades reológicas de dispersiones de harinas hiperproteicas (HP) de quinua variedad Tunkahuan (sin desgrasar, WD, desgrasada químicamente, CD y desgrasada mecánicamente, MD) en concentraciones del 6, 9 y 12%. La harina HP de quinua WD se produjo en un molino abrasivo de flujo continuo. Este proceso permitió la producción de una fracción rica en proteínas (denominada hiperproteica) a partir del germen. El contenido de proteínas y grasas de las harinas se determinó mediante métodos de la AOAC y se expresó como g de proteína o grasa/100 g harina, base seca. El desgrasado de la harina HP-WD, se realizó químicamente con éter de petróleo, y mecánicamente, en una máquina prensa de cizalla. La caracterización reológica se realizó mediante un análisis reológico secuencial de flujo-pasting-flujo utilizando un reómetro AR 1500, TA Instruments, New Castel, USA. Para el desarrollo del método se programó una prueba de flujo a temperatura constante (30°C), luego una prueba de pasting entre 30 y 90 °C y por último, otra prueba de flujo a temperatura constante 30°C. Los resultados del contenido proteico de las harinas hiperproteicas WD, MD y CD fueron de 31,5, 41,5 y 46,4 g/100 g, respectivamente, mientras que el contenido lipídico fue de 19,7, 10,0 y 2,2 g/100 g, respectivamente. También, los resultados del ensayo de flujo mostraron un comportamiento de flujo dilatante ($n > 1$) para todas las dispersiones antes del calentamiento y una baja influencia de la concentración o tipo de desgrasado en el índice de consistencia (k) de las dispersiones. Los valores del índice de flujo (n) tendieron a variar con respecto al tipo de desgrasado, lo que se asoció con posibles cambios en las estructuras de la proteína o el almidón debido a tratamientos con solventes o calentamiento de la harina durante el prensado. El Ensayo de pasting mostró que a mayor concentración de las dispersiones se tenía un mayor ($p < 0.05$) perfil de viscosidad en todos los tipos de harinas. Asimismo, las dispersiones de las harinas MD, tuvieron valores mayores de viscosidad que CD y WD. Finalmente el ensayo de flujo luego del calentamiento mostró en la mayoría de las dispersiones una reducción significativa ($p < 0.05$) de n , y en algunos casos un cambio de flujo de dilatante a pseudoplástico, como en el caso de las harinas desgrasadas MD y CD 12%. Además, se observó una mayor dependencia de k con el tipo de desgrasado y la concentración de la harina. Se concluye que tanto el tipo de desgrasado y las concentraciones de harina hiperproteica utilizada, influyen de forma importante sobre las propiedades reológicas de las harinas, otorgando posibles usos diferenciados para suplementar diferentes tipos de alimentos donde se busque mejorar su contenido



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

proteico.

Palabras clave: flujo, pasting, proteína.



Caracterización fisicoquímica y biológica de aislado proteico de expeller de maní (*Arachis hypogaea*)

MARTÍN COSTA AO (1), CENTOMO AM (1), ROSSI Y (1) MAURI AN (2), MONTENEGROMA (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnología (IMITAB), Universidad Nacional Villa María (UNVM), Campus Universitario. Av. Arturo Jauretche 1555, Villa María, Córdoba, Argentina.

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 Esq. 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

amadeo.martincosta@gmail.com

Debido a los desafíos que presenta la sociedad actualmente, como el aumento de la población, la industria alimentaria se encuentra en la búsqueda de nuevas fuentes proteicas. Por sus propiedades funcionales, alto valor nutricional y bajo costo en comparación con otras proteínas, la proteína de maní está encontrando una aplicación más amplia en la industria alimentaria. El aislado de proteína de maní (APM) se puede obtener con un alto rendimiento de proteínas mediante disolución alcalina y precipitación ácida. Las condiciones del proceso de extracción influyen en las propiedades conformacionales, y tecno-funcionales de las proteínas. Por esto se debe evaluar la calidad de la proteína y el grado de toxicidad del aislado obtenido. En investigaciones anteriores se definieron las condiciones óptimas de extracción de proteínas a partir de expeller de maní (EM) para obtener la máxima eficiencia de recuperación en 75°C y pH 11, sin pretratamiento con etanol, relación EM/agua 1/20, durante una hora. Para la aplicación industrial de los APM es necesario evaluar además de la proteína recuperada otros parámetros muy importantes como son las propiedades funcionales, capacidad antioxidante, citotoxicidad, color, entre otras. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de las condiciones de extracción y métodos de secado sobre las propiedades funcionales y biológicas de los APM. Se evaluó los APM obtenidos bajo las condiciones óptimas determinadas anteriormente, comparándolas con variables normalmente utilizadas en otras investigaciones (55 °C y pH 9,5). Se evaluó cómo afectan las condiciones de extracción y el método de secado (aspersión y liofilización) a las propiedades fisicoquímicas (contenido de proteína capacidad de retención de grasa y agua, solubilidad, formación y estabilidad de espuma) y biológicas (citotoxicidad frente a la línea celular de epitelio intestinal murino IEC-18, actividad antioxidante frente a ABTS•+ y poder reductor del ion férrico, FRAP) de los aislados. Ninguno de los aislados presentó citotoxicidad en el intervalo de concentraciones evaluados, todos presentaron buena actividad antioxidante frente al ABTS•+ y FRAP. No se observó diferencias significativas en el contenido de proteína, solubilidad a pH 7 y formación de espuma de los cuatro aislados, con valores del 77 %, 95 % y 88%, respectivamente. El APM obtenido a pH 11 y 75°C es el que presenta mayor eficiencia de recuperación de proteína. Los aislados secados por aspersión presentaron mayor retención de agua y menor retención de grasa, estabilidad de espuma e índice de pardeamiento. En relación con el método de secado se concluye que el secado mediante aspersión es el adecuado ya que los APM obtenidos presentaron mejores valores de solubilidad, no presentaron diferencias en los perfiles proteicos, facilidad de obtención y tienen potencial escalado a nivel industrial. Los resultados obtenidos sugieren que el APM obtenido bajo las



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

condiciones óptimas y secado por aspersión presenta adecuadas propiedades fisicoquímicas y biológicas como para poder ser producido a escala industrial como una excelente fuente de proteína vegetal. Esto permite ampliar el aprovechamiento de subproductos generados a partir de la extracción del aceite de maní como fuente de proteína en la dieta humana.

Palabras Clave: expeller de maní, propiedades funcionales, citotoxicidad, capacidad antioxidante.



Evaluación de la presencia de elementos de relevancia toxicológica en mieles fraccionadas disponibles para su comercialización

SIGRIST M (1), BRUSA L(1), SCHLOTTHAUER J(1), GIACOBINO A(2,3), MOLINERI A(2, 3), MERKE J(2),
GAGGIOTTI M(2), PACINI A(2,3), MINETTI A(3), REPETTI MR(1), ADORNI MB(2,3)

(1) Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral (FIQ-UNL) Santiago del Estero 2654 Piso 5 CP3000 Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL-CONICET-INTA) Ruta Nac. 34 Km 227CP 2300 Rafaela Santa Fe, Argentina.

(3) Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf) Bv. Roca 989, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

msigrist23@gmail.com

La miel puede definirse como una sustancia dulce natural producida por las abejas obreras de la especie *A. mellifera* a partir del néctar de las flores o de las secreciones de insectos succionadores de plantas. Las abejas recolectan, transforman y combinan el néctar o las secreciones con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar la mezcla en los panales. Además, constituye un alimento de consumo humano por lo que debe asegurarse su inocuidad. Nuestro país exporta más del 95% de la miel que produce, adecuándose a los estándares de calidad de los mercados internacionales. Los metales pesados son contaminantes importantes de los alimentos. Las abejas pueden incorporarlos en la miel a partir del néctar de flores contaminadas. El objetivo del presente trabajo fue detectar la presencia de los metales pesados especificados (arsénico, As; cadmio, Cd; plomo, Pb; mercurio, Hg y cobre, Cu) en miel fraccionada según el protocolo del Ministerio de Agroindustria de Argentina. Se analizaron 58 mieles fraccionadas adquiridas en comercios de la localidad de Rafaela. En cada muestra se determinó la presencia As, Cd, Pb, Hg y Cu mediante espectrometría de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS) con digestión de muestras asistida por horno microondas. El Cd se detectó en una muestra con una concentración de 1,8 $\mu\text{g kg}^{-1}$, no superando el límite especificado en el protocolo de Calidad de Miel fraccionada (10 $\mu\text{g kg}^{-1}$). El As se cuantificó en el 43% de las muestras en concentraciones que variaron entre 4,0 $\mu\text{g kg}^{-1}$ y 65,4 $\mu\text{g kg}^{-1}$; el 3% de las mieles presentó valores superiores a los especificados por dicho protocolo (15 $\mu\text{g kg}^{-1}$). El Cu se encontró en el 97% de las mieles analizadas con un valor promedio de 159,4 $\mu\text{g kg}^{-1}$. El valor máximo hallado fue de 416,1 $\mu\text{g kg}^{-1}$ y el mínimo de 59,7 $\mu\text{g kg}^{-1}$. Ninguna muestra superó el límite del protocolo de calidad (10 mg/kg). Un estudio similar para identificar la presencia de Pb y Cd en mieles del NOA (Argentina) detectó la presencia de Pb en mieles multiflorales y de limón con promedios de 26,7 y 22,3 $\mu\text{g kg}^{-1}$, respectivamente. Los valores promedios de Cd en mieles de limón fueron similares a los detectados en este trabajo (1,18 $\mu\text{g kg}^{-1}$), encontrándose concentraciones más altas en mieles multiflorales del NOA (2,67 $\mu\text{g kg}^{-1}$). El Pb y el Hg no se detectaron en ninguna de las muestras analizadas en este trabajo.

Palabras claves: metales pesados, contaminantes, alimento.



Caracterización de fibra dietaria de semillas de amaranto y productos derivados

SABBIONE AC (1,3), AÑÓN MC (1,3), SCILINGO AA (1,2)

- (1) Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Proteínas Alimentarias (LIDiPA), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-CONICET-CIC-UNLP). 47 y 116 - 1900, La Plata, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. 47 y 115 - 1900, La Plata, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CCT- La Plata). 8 N°1467, La Plata, Argentina.
aascilingo@gmail.com

El consumo de prebióticos a través de la dieta favorece el mantenimiento de una microbiota saludable. Es bien conocido que algunos constituyentes de la fibra dietaria como fructooligosacáridos, lactulosa e inulina promueven el crecimiento de lactobacilos y bifidobacterias, bacterias benéficas para la salud. Sin embargo, la lista de componentes con esta funcionalidad se incrementa constantemente. Las semillas de amaranto, fuente de proteínas con excelente balance aminoacídico y compuestos bioactivos, puede representar una buena fuente de fibra dietaria. Existe poca información relacionada con la fibra de amaranto y su efecto sobre la microbiota intestinal. En el presente trabajo se determinó por el método oficial AOAC 991.43 el contenido de fibra soluble (FS), insoluble (FI) y total (FT) de harina integral ($8,59 \pm 0,93\%$ FI, $2,21\%$ FS, $10,80 \pm 0,49\%$ FT), aislado proteico ($4,10 \pm 0,99\%$ FI, $0,71\%$ FS, $4,81 \pm 0,88\%$ FT) y bebida vegetal de amaranto (0% FI, $1,94\%$ FS y $1,94 \pm 0,41\%$ FT). Las fibras obtenidas utilizando un paso de centrifugación (10 min, 20000xg, 20°C) se liofilizaron y caracterizaron. Se realizó espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR, espectros de absorción con reflectancia total atenuada, entre 4000 y 500 cm^{-1}) de las fracciones de fibra de las distintas muestras. Se observaron señales características de los polisacáridos, particularmente entre 1200 y 800 cm^{-1} , conocida como la huella dactilar de los carbohidratos. Comparaciones entre los diferentes espectros obtenidos nos permitieron caracterizar la fibra contenida en cada muestra. Se identificaron números de onda específicos para cada tipo de polisacárido, como por ejemplo las señales ubicadas en 944 y 1041 cm^{-1} atribuidas a xiloglucanos, y en 860 y 1160 cm^{-1} que indican pectinas y celulosa, respectivamente. Mediante HPLC se estimó la masa molecular de los polisacáridos contenidos en la fibra dietaria soluble de las diferentes muestras. Los polímeros presentaron masas moleculares entre 140 y 330 kDa. Luego de la hidrólisis ácida de los polisacáridos y mediante HPLC se pudieron determinar los monosacáridos que conforman los polímeros de la fibra de amaranto. Se utilizaron como patrones monosacáridos normalmente presentes en fibra dietaria. Las FS de harina, aislado proteico y bebida vegetal de amaranto, presentaron cromatogramas similares, con cuatro picos correspondientes a xilosa, arabinosa, manosa y glucosa/galactosa. En cuanto a las muestras de FI, los cromatogramas obtenidos exhibieron principalmente cuatro picos que corresponden a ácido galacturónico en mayor proporción, xilosa, arabinosa y glucosa/galactosa. Los resultados sugieren que la FS de amaranto se



compone en gran parte por hemicelulosas, principalmente por arabinoxilanos, seguida por glucanos, galactanos y mananos. Por otro lado, los cromatogramas de las FI sugieren que se compone en gran parte por pectinas (principalmente homogalacturonanos), hemicelulosas (xiloglucanos y arabinanos), y celulosa en menor proporción. Se evaluó la resistencia de la fibra dietaria a la digestión gastrointestinal simulada (DGS). Los resultados indican que los polisacáridos que constituyen la fibra llegan intactos al intestino grueso y que podrían ser sustrato para la microbiota, especialmente las hemicelulosas que tienen buena fermentabilidad, y los arabinoxilanos que son considerados potencialmente prebióticos.

Palabras Clave: fibra dietaria, amaranto, pectina, hemicelulosa.



Películas de alginato de sodio y beta-lactoglobulina

BÁEZ GD (1,2), LLOPART EE (1,2), BERINO RP (1,2), MORO A (1), VERDINI A (1,3), BUSTI PA (1)

- (1) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas/UNR. Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (2) CONICET, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (3) Instituto de Química Rosario (IQUIR UNR-CONICET), Rosario, Santa Fe, Argentina.

pbusti@fbioyf.unr.edu.ar

Las proteínas y los polisacáridos se utilizan generalmente para contribuir a la estructura, textura y estabilidad de los alimentos. Sin embargo, en muchos sistemas, la presencia mutua de ambos tipos de ingredientes modifica sus propiedades individuales. El conocimiento sobre la formación de complejos proteína-polisacárido es de suma importancia para el desarrollo de nuevos productos alimenticios, por ejemplo el de películas comestibles. La β -lactoglobulina (β -LG) es la principal proteína del suero lácteo, y se utiliza como aditivo alimentario por sus propiedades funcionales, actividad antioxidante y su alto valor nutritivo. Por su parte, el alginato de sodio (AS) es un polisacárido hidrofílico aniónico extraído principalmente de algas marinas, y es ampliamente utilizado en la industria alimentaria como agente espesante, gelificante y estabilizante. El objetivo de este trabajo fue caracterizar fisicoquímicamente las películas secas de β -LG y AS, y estudiar la capacidad de unión a ligandos por parte de la proteína luego de la resuspensión de la película. Para la preparación de las películas se mezclaron β -LG 1,25% (p/v) y AS 1% (p/v), luego se colocaron en moldes rectangulares, y finalmente se secaron en estufa a 50°C durante 6 horas. Las películas así obtenidas se caracterizaron por calorimetría diferencial de barrido (DSC), espectroscopía infrarroja (FTIR), microscopía electrónica de barrido (SEM) y propiedades mecánicas. Además, se estudió la solubilidad de las mismas por turbidimetría a 500 nm, en medios de distintos pH (2-8). Por espectrofluorimetría se analizaron, la hidrofobicidad superficial (extinción de fluorescencia con acrilamida) y capacidad de fijación de ligandos anfifílicos (ácido 1-tetradecanosulfónico: AL14) por parte de estas películas resuspendidas a pH 6,8. Las películas secas de β -LG/AS(F) mostraron características apropiadas para ser utilizadas, siendo fácilmente manejables. Los termogramas DSC no demostraron cambios en las propiedades térmicas de AS en presencia de β -LG y el FTIR mostró interacciones entre β -LG y AS que justifican las micrografías SEM de β -LG/AS(F) las que mostraron una microestructura menos homogénea con respecto a las películas secas de alginato de sodio utilizadas como control (AS(F)). Al estudiar sus propiedades mecánicas, se obtuvo una resistencia a la tracción de 47 y 18 MPa y un valor de elongación de 6 y 5% para AS(F) y β -LG/AS(F), respectivamente. La disminución de la resistencia a la tracción puede deberse a la pérdida de homogeneidad observada en SEM. Las películas resultaron: insolubles a pH 2,0; con presencia de un sedimento insoluble a pH 3,0; y solubles a los otros pH estudiados. Los estudios basados en la extinción de la fluorescencia por acrilamida no mostraron variaciones en la estructura terciaria de β -LG cuando se disolvieron β -LG/AS(F) en medio acuoso. Además, las propiedades de unión de la proteína fueron similares a las nativas cuando se usó un compuesto de alquilsulfonato como ligando. El mantenimiento de las propiedades de unión de la β -LG luego de la resuspensión de las películas permitiría el desarrollo de nuevos vehículos para compuestos bioactivos alimentarios basados en películas de β -LG/AS(F).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras clave: Proteínas, polisacáridos, complejos, estructura, interacción.



Evaluación del rendimiento del proceso de “solubilización y precipitación isoeléctrica” (SPI) de proteínas musculares de subproductos de corvina

CAMPINS M (1), CUESTAS NR (1), MAGGIORE MA (1), TAJÁN MV (1), ORTIZ MIRANDA GS (1,2)

(1) Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mar del Plata, Buque Pesquero Dorrego N° 281, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km N° 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

mamaggi83@gmail.com

La corvina es una especie subutilizada que se destina principalmente a consumo interno. Durante su procesamiento se generan grandes volúmenes de recortes y huesos con carne, que se destinan principalmente a la elaboración de harina de pescado. Un destino alternativo consiste en extraer las proteínas musculares por métodos no convencionales. Uno de ellos es la recuperación de las mismas por SPI, a partir del cual podría obtenerse proteína de corvina para consumo. El propósito del presente trabajo fue investigar el rendimiento de la metodología de SPI en subproductos de corvina y evaluar el perfil de proteínas musculares obtenido durante el proceso. Para ello se utilizaron subproductos (SP) provenientes de una empresa del sector pesquero marplatense, los cuales se fraccionaron para realizar homogenatos (HT) con agua destilada en una proporción (1:5); posteriormente se llevaron hasta pH 3 y 11 por el agregado de H₂SO₄ 5 N o NaOH 10 N, respectivamente. En ambos pH, los productos insolubles fueron separados del sobrenadante (SN1) por filtración. Las proteínas solubles del SN1 se recuperaron llevándolas a su punto isoeléctrico (pH 5), estas fueron separadas por centrifugación a 3.000 rpm durante 20 minutos. El precipitado corresponde a la proteína recuperada (PR) y el sobrenadante (SN2) al efluente del proceso. En SP y PR se analizaron humedad, cenizas y proteínas para determinar el rendimiento total del proceso. En los SN1 y SN2 se cuantificó la composición de proteínas y el perfil de las proteínas solubilizadas fue monitoreado por electroforesis SDS-PAGE 10%. La composición del SP fue de 73,9% de humedad, 4,6% de cenizas y 19,5% de proteínas totales. La composición de la PR obtenida a partir de la solubilización ácida fue de 91,5% de humedad, 0,5% de cenizas y 5,1% de proteínas; mientras que, la obtenida a partir de la solubilización alcalina fue de 94,7% de humedad, 0,8% de cenizas y 4,6% de proteínas totales. Se recuperaron el 2,3% y 11,3% de las proteínas totales del SP, a pH 3 y 11, respectivamente. Las cenizas disminuyeron por la precipitación de cartílagos y huesos presentes en el homogenato inicial. Los perfiles electroforéticos de las proteínas solubilizadas en el SN1 mostraron la presencia de las bandas características de las proteínas miofibrilares, sin embargo, a pH ácido se detectó una mayor degradación de la cadena pesada de miosina, con el consecuente aumento de péptidos de menor peso molecular. La ausencia de bandas correspondientes a proteínas miofibrilares en el SN2, indica que las mismas fueron mayoritariamente recuperadas en el punto isoeléctrico, sin embargo, se detectaron péptidos de distintos pesos moleculares. La proteína cuantificada en los SN2 fue 1,6% a pH 3 y 1,5% a pH 11. Se detectaron bajos rendimientos en ambos pH de trabajo, pudiendo deberse a que en el método SPI los procesos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

autolíticos disminuirían los rendimientos en la etapa de recuperación, porque los péptidos generados pueden permanecer solubles en las condiciones de precipitación isoeléctrica. En concordancia con lo anterior, en ambos SN2 se obtuvieron restos de proteínas.

Palabras Clave: proteína, solubilización, recuperación.



Efecto de la concentración de maltodextrina en la coencapsulación de antioxidantes naturales

ORTIZ M (1), PIÑA J (1,2), NAZARENO M (3), COTABARREN I (1,2) Y PACHECO C (1,2)

- (1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS) Bahía Blanca – Argentina.
- (2) Planta Piloto de Ingeniería Química - PLAPIQUI (UNS-CONICET) Bahía Blanca – Argentina.
- (3) Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Santiago del Estero – Argentina.
cpacheco@plapiqui.edu.ar

En la actualidad, grandes volúmenes de subproductos de la agroindustria, que aún poseen bioactividad, son descartados. Existen compuestos antioxidantes presentes en estos desechos que pueden ser extraídos de su matriz y vehiculizados para ser consumidos. Sin embargo, estas sustancias son fácilmente degradables debido a su sensibilidad a factores ambientales, tales como la luz, el calor, la humedad y el oxígeno, debiendo ser protegidos para preservar su bioactividad. La microencapsulación se presenta como una herramienta efectiva para cumplir ambos objetivos, su vehiculización en forma de polvo y su protección a través del agente encapsulante agregado. En el presente trabajo, se propone la coencapsulación de antioxidantes provenientes de albedo y jugo de naranja, y de hoja de alcaparro. El albedo constituye la parte blanca de la cáscara, la cual es rica en hesperidina, compuesto fenólico de la familia de los flavonoides. En el caso de la hoja de alcaparro, ésta posee un contenido apreciable del flavonoide rutina, mientras que el jugo de naranja es conocido por su alto contenido de ácido ascórbico (AA). Se microencapsularon extractos acuosos de las tres fuentes mediante secado por atomización utilizando maltodextrina (MD) como agente encapsulante. Se evaluó el efecto de su concentración sobre la higroscopicidad y el contenido de hesperidina, rutina y AA, así como también sobre la actividad antioxidante (AAO) de los polvos obtenidos medida mediante el método de FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). Estas cuatro últimas propiedades se expresaron en mg de estándar de referencia/gactivo -considerándose "activo" a los sólidos totales descontando la maltodextrina-, de manera de poder cuantificar el efecto del proceso sobre estas propiedades anulando el efecto de dilución del agente encapsulante. Se establecieron tres niveles de concentración de MD: 60, 70 y 80% (w/w sól. totales). Las condiciones operativas del secadero spray se establecieron en: $T_{in} = 140\text{ }^{\circ}\text{C}$, caudal de líquido atomizado: 7 mL/min, caudal de aire de atomización: 831 L/h (STP), caudal de gas de secado (nitrógeno): 33 m³/h. No se encontraron diferencias ($p > 0,05$) en el contenido de rutina y hesperidina para las tres concentraciones de agente encapsulante utilizadas, obteniéndose los siguientes valores medios: $3,7 \pm 0,3$ mg hesperidina/gactivo y $0,93 \pm 0,04$ mg rutina/gactivo. En el caso del ácido ascórbico, compuesto más termolábil respecto a los flavonoides, se encontró el mismo resultado: su contenido en los polvos compuestos por diferentes niveles de maltodextrina fue similar ($p > 0,05$), siendo el valor promedio de $4,0 \pm 0,4$ mg AA/gactivo. En cuanto a la AAO, resultó similar ($p > 0,05$) para los tres polvos obtenidos, presentando un valor promedio de $13,9 \pm 1,2$ mg TE (equivalentes de Trolox)/gactivo, resultado esperable considerando que los compuestos



activos analizados son los mayoritarios en el extracto encapsulado. Por último, la higroscopicidad de los polvos resultó similar para 60 y 70% de MD ($18,1 \pm 0,5$ %), mientras que para 80%, ésta resultó menor ($p > 0,05$) e igual a $15,8 \pm 0,3$ %. Aún cuando los activos se encuentran en su dilución máxima para esta concentración de MD, resulta conveniente encapsular en estas condiciones para favorecer la estabilidad del polvo durante su almacenamiento.

Palabras Clave: ácido ascórbico, flavonoides, subproductos agroindustriales, microencapsulación, secado por atomización.



Extraction of bioactive compounds from prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) using different methodologies

GONÇALVES, LA (1); LORENZO, JM (2); TRINDADE, MA (1)

(1) Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brazil.

(2) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.

trindadema@usp.br

For a long time, the food industry has incorporated various substances with potential to reduce the deterioration caused by oxidation during the storage period, particularly the use of synthetic compounds that are approved for use within an acceptable daily intake limit. However, synthetic additives have been associated with several negative health implications, such as mutagenic effects and the generation of toxic and carcinogenic compounds. Furthermore, their use to extend shelf-life goes against the trend of consumers to seek “clean label” foods, i.e., formulated only with ingredients considered familiar and healthy. For these reasons, many studies have been carried out in order to replace synthetics with natural versions, such as fruits, vegetables and aromatic herbs extracts, demonstrating that they can effectively perform the same function as synthetic ones. There has been a remarkable interest in regular consumption of *Opuntia* and its positive correlation with the treatment and prevention of chronic diseases related to oxidative stress. In addition, its extracts may contain good amounts of antioxidant components. The prickly pear, although it has an interesting profile of bioactive compounds is still not well valued, and reports on its application as a natural antioxidant are scarce. Thus, we aimed to evaluate the antioxidant capacity of extracts obtained from *O. ficus-indica* capable of being used as natural additives. Four extraction methodologies (A, B, C and D) were tested: (A) dry peel solubilized in 80% ethanol in a 1:5 ratio (matrix:solvent) and agitation at 120 rpm for 1 hour; (B) fresh pulp extracted with 80% ethanol (1:4) and homogenization in ultraturrax (8000 rpm) for 10 minutes; (C) only fresh pulp; (D) whole fruit dried and ground extracted (1:10) with 80% ethanol for 24 hours at 120 rpm. Afterwards, the obtained solutions were filtered through paper filter, concentrated in a vacuum rotary evaporator from 45 to 60°C and freezing at -18°C. The yield (N=1) was calculated considering the amount of extract obtained (mL) per gram of fresh fruit (% v/m) and the antioxidant content was determined (N=3) with the Folin-Ciocalteu reagent using a calibration curve ($y = 10,148x + 0,026$; $r^2 = 0,9968$). The results were expressed as mg equivalent of gallic acid (GAE)/g of extract. Antioxidant content results were evaluated through ANOVA and Tukey test, at a confidence level of 5%, using the SAS software. Extract A presented a yield of 0.54%, while B, C and D showed, respectively, 12.91, 7.87 and 9.36%. For the quantification of total phenolic compounds, A showed the best values ($18.96 \pm 0.44a$, followed by D ($13,66b \pm 0,06$), C ($3,81c \pm 0,34$) e B ($1,51 \pm 0,12d$). It is noted that the peel has the highest antioxidant content, however, it must also be taken into account that its yield is very low, which implies a disadvantage for obtaining viable amounts to be applied for food conservation. Thus, it can be concluded that the extract obtained from whole fruit dried and ground (methodology D) is the best option among those tested, since it showed good results



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

in both yield and antioxidant capacity.

Key-words: natural antioxidants, polyphenols, clean label.



Caracterización fisicoquímica de panificados con harina decáscara de papa (*Solanum tuberosum* L)

VILLALVA FJ (1), DELLA FONTANA FD (2), TOCONÁS NM (1,2), MOLUENDA GEREZ M (1), LOZANO B(1), OLIVARES LA MADRID AP (2)

(1) Instituto de Investigaciones en Alimentos y Nutrición (IIAN). Laboratorio de Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta. Argentina.

(2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química - Consejo Nacional de Investigaciones (INIQUI-CONICET). Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta. Argentina.

ferchuvillal@gmail.com

Los desperdicios orgánicos generados por la papa (*Solanum tuberosum* L) a nivel industrial representan una pérdida del 32,4%. Entre ellos, se encuentra la cáscara que se destaca por su aporte en fibra alimentaria y compuestos fenólicos con propiedades antimicrobianas y antioxidantes. El objetivo de este trabajo fue caracterizar panificados con la sustitución de harina de cáscara de papa al 30 y 50%. Se formularon 3 panificados: control (C); harina cáscara de papa 30% (HCP 30%); harina cáscara de papa 50% (HCP50%). Los productos se elaboraron con grasa de vaca, sal y levadura fresca aplicando el método de amasado convencional y se hornearon a 190°C por 40 ± 2min. Se determinó: humedad, carbohidratos, fibra alimentaria, grasas, cenizas y aw, según metodología oficial. Se aplicó un análisis de perfil de textura (TPA) (texturómetro QTS, Brookfield CNS Farrell), al momento de elaborarlo y al tercer día de almacenamiento. Se realizó ANOVA unifactorial y bifactorial (concentración*tiempo de almacenamiento) para los parámetros determinados, y ANOVA particionado cuando las interacciones fueron significativas ($p < 0,05$), con software InfoStat (v2020). Las medias se compararon con test de Tukey. La humedad de los panes estuvo entre el 32 y 41% siendo significativa en los panes con HCP ($p < 0,01$). Las aw fueron de 0,88, 0,90 y 0,91 para control, pan con HCP 30% y pan con HCP 50%, respectivamente; siendo significativamente diferentes ($p < 0,05$). Se observaron valores de carbohidratos de 49,14 ± 0,51, 66,22 ± 1,15, y 52,63 ± 0,47 para pan C, HCP 30%, y HCP 50%, respectivamente; y valores de grasas de 6,99 ± 0,14, 3,54 ± 0,03 y 5,62 ± 0,35. El contenido de cenizas fue 1,26 ± 0,0001, 1,63 ± 0,04, 2,4 ± 0,06 para C, HCP 30% y HCP 50%, respectivamente, siendo estas diferencias significativas ($p < 0,01$). El contenido de fibra total para HCP 30% fue de 4,66 y de HCP 50% 7,77. Los panes HCP 30% y HCP 50% se caracterizaron por tener mayores valores de dureza, masticabilidad y gomosidad y menores valores de elasticidad y cohesividad ($p < 0,05$). Se observaron interacciones significativas entre la concentración de HCP y el tiempo de almacenamiento ($p < 0,05$), con aumentos significativos de la dureza y disminuciones en la elasticidad y cohesividad del pan control y del pan HCP 30%. La incorporación de HCP permitió la elaboración de un producto con valor agregado al aprovechar un desperdicio agroindustrial, observándose que la adición de esta harina mejoró la dureza y masticabilidad de las muestras estudiadas.

Financiamiento: Utilización de residuos agroindustriales para la obtención de harinas vegetales y su potencial aplicación en productos de panificación N° 2824/0. Consejo de Investigación de la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Universidad Nacional de Salta (CIUNSA).

Palabras Clave: Composición físico-química, harina de cáscara de papa, Panificados.



Estudio de la actividad de amilasas y glucosidasas presentes en Quinoa (Chenopodium quinoa)

CRUCES S (1), LANARO V (1), FERNÁNDEZ JG (2), SÁNCHEZ PETERLE MB (2), NAVARTA G (2),
CALVENTE V (2), FILIPPA M (1)

- (1) Área de Química Física. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL.
(2) Grupo de Investigación, Desarrollo y Asistencia al Sector Cervecerero. (GIDACER). Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. UNSL.
mauricio.filippa@gmail.com

Las enzimas α -glucosidasa y β -amilasa están presentes en todos los cereales. Estas enzimas se activan durante el proceso de germinación de los mismos. En el proceso de elaboración de cervezas, estas enzimas son las encargadas de desdoblar el almidón en azúcares de cadena corta en el proceso de maceración y de esta forma obtener un mosto fermentable. La quinoa, es un pseudocereal que está bajo estudio para la elaboración de cervezas libres de gluten, debido a las restricciones que presentan otros cereales como el trigo, la cebada y el centeno. El objetivo de este trabajo fue estudiar la actividad de las enzimas α -glucosidasa y β -amilasa presentes en la quinoa. Para realizar los estudios cinéticos se realizó el malteado de la quinoa (que implicó macerado para lograr la germinación y luego un tostado para detenerla), seguido de un proceso de molienda del grano, y posteriormente un proceso de macerado del grano roto, para favorecer la extracción de las enzimas. El líquido sobrenadante obtenido fue filtrado y colocado en tubos de ensayo y almacenado a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ para su conservación y posterior estudio. El seguimiento de α -glucosidasa se realizó por la reacción de los azúcares reductores formados como producto de la actividad enzimática con el ácido 3,5 dinitro salicílico. Para el caso de β -amilasa se siguió mediante la adición de triyoduro que forma complejos de color azul con el almidón. La evaluación de la actividad se realizó por espectrofotometría y ésta se definió como la diferencia de absorbancia de la muestra que posee la enzima con respecto al blanco. Para determinar las condiciones de temperatura óptimas, se colocaron, en un baño termostático ($30\text{-}90^{\circ}\text{C}$), 10 mL de buffer y luego se adicionaron 50 μL del sustrato y 35 μL de la enzima. Posteriormente se agregaron los reactivos correspondientes a cada enzima y se realizaron las lecturas. Para estudiar el pH óptimo, se utilizaron buffers de distintos pH (2-9), los cuales se incorporaron a los tubos previamente termostatizados (α -glucosidasa a 65°C y β -amilasa a 70°C) y siguiendo la misma metodología descrita anteriormente, se midió la actividad. Los resultados indicaron que la máxima actividad de la enzima α -glucosidasa se observó entre los $65\text{-}70^{\circ}\text{C}$ y en un rango de pH entre 5-6. En cambio para la β -amilasa se observó la máxima actividad entre los $70\text{-}80^{\circ}\text{C}$ y de pH entre 6-7. Podemos concluir que las actividades de las enzimas en quinoa son auspiciosas a fin de elaborar cerveza libre de gluten utilizando este cereal, ya que los perfiles de temperatura y pH son similares a los observados cuando se utiliza cebada para el mosto.

Palabras Clave: cerveza, malteado, enzimas.



Caracterización e inhibición química de la enzima Polifenoloxidasas extraída de paltas variedad Hass

BIONDI BENUZZI N (1), MELO G (1), SANCHO MI (1), GASULL E (1)

(1) Área de Química Física, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Av. Ejército de los Andes 950, San Luis, Argentina.

esgasu@nsl.edu.ar

La Polifenoloxidasas (PFO) es una enzima endógena presente en los alimentos que cataliza las reacciones de pardeamiento enzimático, las cuales modifican las propiedades sensoriales y nutricionales de los mismos. La importancia de realizar un estudio fisicoquímico de esta enzima en alimentos de origen vegetal, radica en la necesidad de encontrar métodos que inhiban la acción de la enzima, prolongando la vida útil del alimento. La actividad de PFO puede ser inhibida por procesos físicos, o bien empleando inhibidores químicos. En el presente trabajo se realizó una caracterización fisicoquímica de la PFO extraída de paltas variedad Hass (*Persea Americana*), y se obtuvieron sus condiciones óptimas de funcionamiento como así también su estabilidad térmica. La actividad de la enzima extraída fue determinada por espectrofotometría UV-Vis midiendo absorbancia cada 5 s, durante aproximadamente 3 min a la longitud de onda máxima del producto de la reacción (420 nm) en medio buffer fosfato a pH óptimo. La unidad de actividad de la enzima (UE) se definió como el aumento de 0,001 unidades de absorbancia por minuto y por mL de extracto de enzima. Los ensayos fueron realizados por duplicado y se empleó ANOVA para su análisis estadístico. Los resultados obtenidos indican que esta PFO presenta una actividad óptima a pH 5 y a 35°C. Aplicando el tratamiento de Lineweaver-Burk se determinaron los parámetros cinéticos de la enzima empleando catecol como sustrato: $V_{m\acute{a}x} = 7,16$ UE y $K_M = 17,20$ mM. La inhibición de la PFO extraída de palta se analizó empleando diferentes compuestos de conocida acción inhibitoria, tales como ácido ascórbico (AA), isoascorbato de sodio (IA), ácido cítrico (AC) y ácido gentsico (AG), en un intervalo de concentraciones de 23 uM a 36 mM. De los estudios cinéticos se observa el siguiente orden en la capacidad inhibitoria: $\acute{a}c. \text{ C\acute{i}trico} < \acute{a}c. \text{ Gentsico} < \acute{a}c. \text{ Asc\acute{o}rbico} < \text{isoascorbato de sodio}$. El AC produce una reducción en la actividad enzimática del 64% a una concentración de 15,7 mM, mientras que el AG reduce la actividad de la enzima en un 58% a una concentración de inhibidor del 1,1 mM. Por su parte el AA y el IA reducen la actividad en un 7,7% y un 13% en concentraciones de 23,1 uM y 27,6 uM, respectivamente. Esto indica que para producir una disminución de la actividad enzimática comparable a aquella producida con AC o AG se requiere una menor concentración de IA o AA. Finalmente, se determinaron los mecanismos de inhibición de estos agentes químicos sobre la actividad de la PFO, obteniéndose que AG es un inhibidor competitivo, en tanto que AA e IA presentan inhibición del tipo acompetitiva, mientras que AC muestra un mecanismo de inhibición tipo mixto.

Palabras Clave: *Persea Americana*, Pardeamiento Enzimático, Capacidad Inhibitoria.



Síntesis y caracterización del sistema binario paeonol-cisteína para su empleo en la inhibición de la enzima Polifenoloxidasas

SOSA L (1), DÁVILA YA (1,2), SANCHO MI (1), GASULL E (1)

(1) Área de Química Física, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. San Luis, Argentina.

(2) Instituto de Investigación en Tecnología Química (INTEQUI-SL) CONICET. Universidad Nacional de San Luis. San Luis, Argentina.

misancho@gmail.com

La pérdida del valor nutricional y las propiedades organolépticas en frutas y verduras durante la post-cosecha, el almacenamiento y el posterior procesamiento representa un problema importante en la industria de los alimentos. Entre los procesos físicos y químicos responsables de este problema, uno de los más importantes es el pardeamiento enzimático. Este proceso de deterioro es debido a la actividad de la enzima Polifenoloxidasas (PFO), que cataliza la reacción de oxidación de o-difenoles en las correspondientes quinonas y posteriormente en polímeros coloreados. Desde el punto de vista del procesamiento industrial de frutas y verduras, la actividad de PFO debe mantenerse lo más baja posible. Dentro del amplio espectro de agentes químicos que pueden actuar como inhibidores, el compuesto natural paeonol (2-hidroxí-4- metoxi-acetofenona) ha mostrado una elevada capacidad de inhibición de PFO. Este compuesto, que se extrae de las raíces de *Paeonia suffruticosa*, presenta además importantes propiedades beneficiosas para la salud, tales como capacidad antiinflamatoria, antitumoral, analgésica y neuroprotectora. Por este motivo, el empleo de paeonol (PAE) como inhibidor de PFO de frutas y verduras resulta atractivo. Sin embargo, este compuesto presenta una muy baja solubilidad acuosa, lo que dificulta su aplicación. Varias estrategias pueden emplearse para incrementar la solubilidad acuosa de un compuesto químico, siendo una de ellas la formación de sistemas binarios con aminoácidos. En el presente trabajo se realizó la síntesis en estado sólido del sistema binario paeonol-cisteína (PAE-CIS) empleando técnicas tales como co-cristalización y quench-cooling. Los sistemas binarios obtenidos por estos métodos fueron caracterizados por espectroscopia de FTIR y por DRXP. El análisis espectroscópico de los sistemas sintetizados (PAE-CIS) muestra una disminución relativa de las intensidades de las bandas a 3380 cm^{-1} y 3394 cm^{-1} correspondientes a los estiramientos O-H de PAE y CIS respectivamente, así mismo, se observa una disminución de la intensidad relativa y corrimiento a menores frecuencias de las bandas a 1741 cm^{-1} ($\nu\text{C}=\text{O}$ de CIS) y a 1681 cm^{-1} ($\nu\text{C}=\text{O}$ de PAE), esto evidencia la presencia de interacciones entre CIS y PAE en ambos sistemas binarios.

El análisis por DRXP muestra para el sistema binario sintetizado por co-precipitación, modificaciones respecto de los patrones de difracción de los componentes individuales, mientras que para el sistema binario obtenido por quench-cooling no se observan picos de difracción, siendo el difractograma compatible con los patrones de difracción de sistemas amorfos.

Por último, se realizaron estudios cinéticos *in vitro* para evaluar la capacidad inhibitoria de los sistemas binarios empleando la PFO extraída de batatas (*Ipomoea batatas*). Los resultados obtenidos indican



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

que los sistemas binarios PAE-CIS obtenidos por diferentes métodos, presentan, en promedio, una capacidad inhibitoria un 50 % mayor a la de paeonol o la de cisteína de manera individual, lo que sugiere un efecto sinérgico en la inhibición de los sistemas binarios sintetizados. Además, estos sistemas incrementan la solubilidad acuosa de paeonol, lo que facilita su empleo en alimentos, evitando el uso de solventes orgánicos.

Palabras Clave: Productos Naturales, Pardeamiento Enzimático, Co- cristalización, Quench cooling.



Influencia del tiempo ultrasónico en los parámetros reológicos y dureza de emulsiones cárnicas reducidas en sal

GALVÁN-NAVARRO A (1), SOSA-MORAL M.E (1), RUIZ-CAPILLAS C (2), GÓMEZ-SALAZAR J.A (1)

(1) Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida, Departamento de Alimentos, Campus Irapuato-Salamanca, Km. 9 Carr. Irapuato-Silao, 36500 Irapuato, Guanajuato., México

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN), C. José Antonio Novais10, 28040 Madrid, España.

julian.gomez@ugto.mx

Actualmente existe la tendencia de elaborar y consumir productos cárnicos reducidos en sal. No obstante, dicha reducción de sal en los productos cárnicos afecta su calidad. El uso de tecnologías como los ultrasonidos pueden reducir tales efectos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del tiempo de aplicación de ultrasonidos sobre las propiedades reológicas y la dureza en emulsiones cárnicas reducidas en sal. Para ello, se aplicaron tratamientos ultrasónicos en baño (40 kHz, 200 W y 9,34 W/cm²) con diferentes tiempos (0, 15 y 45 min) en emulsiones de carne elaboradas con diferentes concentraciones de NaCl (1, 1.5, 2 y 2.5%). Los resultados mostraron que, en todos los tratamientos, los módulos de almacenamiento (G') tuvieron valores mayores a los módulos de pérdida (G''), indicando la formación de estructuras ordenadas de un gel elástico. Se observó un efecto significativo del tiempo ultrasónico sobre los parámetros reológicos de las muestras, con mayores valores de G' al aplicar un tiempo de sonicación de 15 min en emulsiones con 1, 1.5 y 2.5 % NaCl. En emulsiones con bajos contenidos de sal (1 y 1.5 % NaCl), el tiempo ultrasónico (15 y 45 min) disminuyó ($p < 0.05$) la dureza de las muestras y la liberación de agua y de grasa, mientras que en emulsiones con mayor contenido de NaCl (2 y 2.5%), los ultrasonidos incrementaron dichos parámetros. Este estudio muestra una oportunidad de aplicación de los ultrasonidos de potencia en la elaboración de productos cárnicos emulsificados y reducidos en sal, principalmente cuando se pretende mejorar sus características de gelificación y firmeza.

Los autores agradecen a la Universidad de Guanajuato y a la Red Iberoamericana Productos Cárnicos más saludables (Healthy Meat) por el financiamiento otorgado para el desarrollo y la presentación de este trabajo.

Palabras Clave: ultrasonidos, contenido de NaCl, gelificación.



Desarrollo de una reacción colorimétrica para la detección de ácido láctico en cerveza artesanal

GONZÁLEZ N (1), PONCE MV (1), SÁNCHEZ PETERLE MB (1), LAMBRESE Y (1), FERNÁNDEZ C (1), JURIA YUB J (1), SANSONE G (1), CALVENTE V (1), FERNÁNDEZ JG (1)

(1) Grupo de Investigación, Desarrollo y Asistencia al Sector Cervecerero. (GIDACER). Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. UNSL.

jgastonfernandez@gmail.com

La cerveza se define como el producto resultante de la fermentación por levadura de un extracto acuoso de cebada malteados, denominado mosto y aromatizado con lúpulos. El mosto constituye un excelente medio de cultivo para el desarrollo de la levadura, pero también lo constituye para otros microorganismos que pueden crecer y generar no solo aromas y sabores desagradables sino ocasionar la pérdida del producto. Los contaminantes más frecuentes son algunas especies de bacterias y de levaduras salvajes, estas contaminaciones pueden generar defectos de elaboración, que se denominan deméritos de la cerveza y su detección es de vital importancia para el sector. Entre los deméritos de mayor incidencia se destacan el ácido láctico, ácido acético, diacetilo, acetaldehído, dimetil sulfuro, entre otros. La forma tradicional de detectar la presencia de estos deméritos en la cerveza artesanal es mediante evaluación sensorial, pero para esto se requiere tener un buen entrenamiento. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una reacción colorimétrica que permita detectar ácido láctico en cervezas artesanales. En primera instancia, la presencia del ácido láctico se determinó en agua destilada a través de una reacción con ácido sulfúrico y 4-Hidroxidifenilo, donde se observó un cambio de color de amarillo a violeta. Para validar esta reacción colorimétrica se estudiaron siete cervezas rubias Golden Ale provenientes de dos cervecerías de la provincia de San Luis. Para evaluar el límite de detección del método (cuantificación del ácido láctico en cerveza), se agregó ácido láctico a diferentes concentraciones (0,5 a 3 % v/v), se homogenizó y se dejó reposar por 10 min. Posteriormente se tomaron 5 mL, se agregó ácido sulfúrico, se calentó, se dejó enfriar a temperatura ambiente, y luego se agregó 4-Hidroxidifenilo. Tras dejar reposar por 30 min. se observó el viraje de color. Los resultados mostraron cambios de color a todas las concentraciones ensayadas. Además, se observó una congruencia entre la tonalidad del color de la reacción y la concentración del ácido láctico (a mayor intensidad de color, mayor concentración de ácido). Como conclusión, podemos decir que los resultados obtenidos permitieron confirmar que la técnica colorimétrica se puede aplicar para desarrollar una metodología simple, rápida y confiable, para la determinación de ácido láctico en cerveza artesanal rubia. Esta técnica podría ser utilizada por cualquier usuario con un simple procedimiento. Ensayos futuros deberán incluir el desarrollo de una escala de referencia para cuantificar el ácido láctico. Además, se deberá realizar una validación de dicha técnica en cervezas artesanales que presenten el ácido láctico como demérito ocurrido por una contaminación natural en el proceso de producción.

Palabras Clave: Análisis sensorial, defecto, cambio de color.



Capacidad antimicrobiana de la miel de yateí, mandazaia, tobunay su correlación con parámetros físico-químicos

MUZZIO AR (1), MONGELÓS GH (1), PELLIZZER N (2), PUCCIARELLI AB (1), DALLAGNOL AM (1,3)

- (1) Laboratorio de Microbiología y Biotecnología Dr. Fernando O. Benassi, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN, UNaM), PC3300, Posadas, Misiones, Argentina.
- (2) Departamento de Conservación y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Forestales (FCF, UNaM), PC3380, Eldorado, Misiones, Argentina.
- (3) Instituto de Materiales de Misiones (IMaM), Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Universidad Nacional de Misiones (CONICET-UNAM), PC3300, Posadas, Misiones, Argentina.
antonella.muzzio97@gmail.com

La miel de abejas nativas sin aguijón (ANSA) está enriquecida de metabolitos secundarios derivados de plantas como ácidos fenólicos y flavonoides. De acuerdo con la literatura, estos compuestos están relacionados con el color y con las propiedades antimicrobianas de la miel. La miel de ANSA de nuestra Provincia (Misiones, Argentina) ha sido muy poco estudiada en estos términos, por lo cual, el objetivo de este trabajo fue analizar las propiedades antimicrobianas y físico-químicas de la miel de tres especies de ANSA (*Tetragonisca fiebrigi* (yateí, n=11), *Melipona quadrifasciata* (mandazaia, n=9) y *Scaptotrigona aff. postica* (tobuna, n=5)). Las muestras de miel fueron extraídas por succión con jeringas estériles de las colmenas (in situ) y transportadas al laboratorio refrigeradas y al abrigo de la luz. Fueron luego fraccionadas y conservadas a -20°C . Se determinó la actividad antimicrobiana por método de difusión en pocillos de agar frente a *Staphylococcus aureus* (2 cepas), *Enterococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* (3 cepas), *Salmonella Enteritidis* y *Pseudomonas aeruginosa*. Se evaluó la concentración de compuestos fenólicos totales (CFT) por el método de Follin-Ciocalteu, color y turbidez por espectrofotometría (Huidobro & Simal, 1984). Los resultados demostraron que la actividad antimicrobiana varía significativamente entre muestras de una misma especie, por lo cual se observa una gran dispersión entorno a las medias. No obstante, los análisis estadísticos demostraron que la miel de tobuna presentó una actividad antimicrobiana significativamente superior ($p < 0,001$) a la miel de yateí y de mandazaia. Por otro lado, se observó que *S. aureus* fue el microorganismo más sensible ($\leq 28,3$ mm, diámetro de inhibición) frente a todas las mieles, seguido por *L. monocytogenes* ($\leq 13,3$ mm), *S. Enteritidis* ($\leq 11,7$ mm) y *P. aeruginosa* ($\leq 11,1$ mm). *E. faecalis* fue el más resistente y solamente fue inhibido por las mieles de tobuna. A pesar que la miel de yateí fue la menos bioactiva, presentó los valores más altos de compuestos fenólicos ($410,7 \pm 107,4$ $\mu\text{g}/\text{mL}$) y fue estadísticamente diferente de tobuna y mandazaia que mostraron concentraciones más bajas ($322,3 \pm 74,2$ y 250 ± 94 $\mu\text{g}/\text{mL}$, respectivamente). El color (expresado en unidades de absorbencia, UA), fue más bajo ($p = 0,011$) en mandazaia ($0,043 \pm 0,041$) que en las demás especies a pesar que su contenido de CFT fue similar al de tobuna. Por otro lado, la turbidez (UA) no mostró diferencias significativas entre las tres especies ($p = 0,182$). Concluimos que las mieles de ANSA de la Provincia de Misiones tienen un potencial uso como antisépticos naturales, especialmente la miel de tobuna. Sus propiedades microbicidas no se correlacionan con la concentración de CFT ni con el color de la miel. Sin embargo,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

este resultado no descarta la posibilidad de que ciertos compuestos fenólicos estén involucrados en las propiedades antimicrobianas, dada la gran diversidad de estos compuestos en la naturaleza.

Palabras Clave: abejas nativas sin aguijón, compuestos fenólicos, color, turbidez.



Caracterización de emulsiones y emulsiones gelificadas elaboradas a base de hidrolizados de proteína de quinua y ácidos grasos monoinsaturados

LINGIARDI N (1,2), BURALLI B (1), GALANTE M (1,2), SPELZINI D (1,2)

- (1) Facultad de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR, Rosario, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Buenos Aires, Argentina.
nadia.lingiardi@unr.edu.ar

La hidrólisis enzimática de las proteínas vegetales ofrece la posibilidad de convertirlas en ingredientes multifuncionales en sistemas alimentarios a partir de cambios en sus propiedades fisicoquímicas. La hidrólisis incrementa el número de grupos ionizables y la exposición de parches hidrofóbicos internos. Los hidrolizados resultantes poseen menor peso molecular y mejores propiedades funcionales y bioactivas comparadas con la proteína original. El objetivo del trabajo fue evaluar las propiedades emulsificantes de los hidrolizados de proteína de quinua (HPQ), determinar la estabilidad física de las emulsiones (E) elaboradas con HPQ y medir la capacidad de retención de agua, estabilidad térmica y propiedades texturales de emulsiones gelificadas (EG) elaboradas con HPQ. Los HPQ (grado de hidrólisis: 30%) se obtuvieron por hidrólisis enzimática con Alcalasa®, durante 240 min a 55 °C. Las E se elaboraron con HPQ (0,5; 1 y 2% p/v), 1% p/v de alginato de sodio y 30% v/v de aceite de girasol alto oleico. Para obtener las EG se empleó como agente gelificante CaCl₂ (5% p/v). Se determinaron los índices de actividad emulsificante (IAE) y de estabilidad de la emulsión (IEE) de los HPQ. Se midió el índice de cremado de las E, a los 7 y 30 días de almacenamiento a 4°C. Tras la gelificación, se evaluó la capacidad de retención de agua, estabilidad térmica luego de 30 min de calentamiento a 100 °C, así como también las propiedades mecánicas de las EG. El IAE promedio para los HPQ fue 25±2 m²/g y el IEE de 109±5 min. El IAE se incrementó significativamente con el aumento de la concentración de HPQ (p=0,002), mientras que el IEE disminuyó (p<0,000). Las E obtenidas mostraron una alta estabilidad frente al cremado, tras 30 días de almacenamiento el índice de cremado fue cero para todas las concentraciones ensayadas. El valor promedio de capacidad de retención de agua de las EG fue 69±2% y, tras el calentamiento 64±5%, incrementándose ambos porcentajes significativamente con el aumento de la concentración de HPQ (p=0,003; p=0,025). Con respecto a las propiedades mecánicas, el valor promedio de dureza fue de 1,0±0,1 N, de adhesividad 8±1 J, de elasticidad 0,55±0,04 y de cohesividad 0,24±0,02. Dichos parámetros variaron significativamente (p<0,05) en función de la concentración de HPQ, excepto para la adhesividad. La habilidad de los HPQ para formar y estabilizar E resalta su potencial como ingredientes en la formulación de EG con elevada capacidad de retener agua y buenas propiedades mecánicas que podrían emplearse como sustitutos de grasa animal y aplicarse al desarrollo de una nueva generación de productos alimentarios.

Palabras clave: proteínas vegetales - alcalasa - polisacáridos ácidos - aceite de girasol alto oleico.



Propiedades antioxidantes y quelantes de emulsiones gelificadas elaboradas con hidrolizados de proteína de quinua y aceite de girasol alto oleico

LINGIARDI N (1,2), BURALLI B (1), GALANTE M (1,2), SPELZINI D (1,2)

- (1) Facultad de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR, Suipacha 531, Rosario, Santa Fe, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Buenos Aires, Argentina.
nadia.lingiardi@unr.edu.ar

La hidrólisis enzimática parcial permite mejorar las propiedades funcionales y nutricionales de las proteínas vegetales. Estudios previos han demostrado que los péptidos de bajo peso molecular presentan mejores propiedades antioxidantes y quelantes que los de mayor tamaño. Este efecto está asociado con la interacción entre los péptidos y los radicales libres y ciertos cationes. El objetivo del presente trabajo fue determinar las capacidades antioxidantes y quelantes de los hidrolizados de proteína de quinua (HPQ) incorporados a emulsiones gelificadas (EG). Los HPQ (grado de hidrólisis: 30%) se obtuvieron por tratamiento con Alcalasa[®], durante 240 min, a 55 °C. Las EG se elaboraron con HPQ (0,5; 1 y 2% p/v), 1% p/v de alginato de sodio, 30% v/v de aceite de girasol alto oleico y CaCl₂ (5% p/v) como agente gelificante. Como control se empleó concentrado de proteína de quinua sin hidrolizar en las mismas concentraciones que los HPQ. Se determinó la capacidad antioxidante de los extractos de las EG por los métodos ABTS, DPPH, TBARS y la capacidad de quelación del Fe²⁺ de los HPQ. Los valores medios de capacidad antioxidante para los extractos obtenidos a partir de las EG elaboradas con HPQ fueron de 36±5 μM equivalentes Trolox/g (ABTS) y de 6±2 mM equivalentes Trolox/g (DPPH), siendo significativamente más altos respecto a los obtenidos a partir de EG control (p=0,001). Los valores medios de oxidación lipídica obtenidos a partir de las EG elaboradas con HPQ fueron 0,11±0,02, 0,4±0,1 y 0,8±0,2 mg malondialdehído/kg para los 30, 45 y 60 días de almacenamiento, respectivamente; siendo significativamente más bajos que aquellos obtenidos con las EG a base de concentrados de proteína de quinua. La capacidad de quelación del Fe²⁺ media de los HPQ fue de 69±2%, siendo significativamente más alta que la hallada para los controles (p=0,029). Los resultados sugieren que las EG a base de HPQ podrían ser útiles para crear productos innovadores y más saludables que podrían sustituir grasa animal y/o vehicular nutrientes y compuestos con actividades biológicas de interés, haciéndolos más resistentes frente a daños oxidativos.

Palabras clave: Chenopodium, hidrólisis enzimática, alginato, capacidad antioxidante.



Evaluación de la fermentación de mosto de manzanas adicionados de orujo, mediante parámetros físico-químicos y espectroscopia del infrarrojo cercano

ROCHA-PARRA DF (1, 2), FECHNER DC (1, 2, 3), LAIGLECIA JI (2), MARTÍNEZ RA (1, 2)

- (1) Centro de Investigación y Transferencia de Rio Negro - CONICET, Planta Piloto de alimentos Sociales (UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Rio Negro, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Rio Negro, Planta Piloto de alimentos Sociales (UNRN), 9 de julio 446, Villa Regina, Rio Negro, Argentina.
- (3) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino (IQUIBA-NEA), UNNE-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Av. Libertad 5400, Corrientes, Argentina
dfrochaparra@unrn.edu.ar

La sidra es una bebida alcohólica obtenida de la fermentación del mosto de manzana, el cual se obtiene del molido y prensado de la fruta, generando un subproducto conocido como orujo de manzana (OM), el cual está constituido por cáscara, semillas, pedúnculos y restos de pulpa. Unos de los constituyentes presentes en esta matriz son los polifenoles que comprende un grupo de compuestos presentes, asociados a la mayor capacidad antioxidante de diferentes matrices alimentarias, así como a la incidencia en las diferentes características sensoriales. Utilizando herramientas y análisis quimiométricos se pueden relacionar los espectros NIR (análisis de espectroscopia cercana al infrarrojo) con cuantificaciones físico-químicas de laboratorio, de cuyas regresiones obtenidas se podría predecir una determinada variable analítica, usando los espectros NIR con un significativo ahorro de tiempo y costo. Este trabajo incorpora dos proporciones de OM en la fermentación de dos variedades de jugo de manzana imitando prácticas enológicas, sobre las cuales se realiza un seguimiento de fermentación, midiendo diferentes variables físico-químicas y de espectroscopia NIR. Se realizó la fermentación de jugo de manzana de las variedades Granny Smith (Gn) y Cripps Lady (CL) en los siguientes sistemas: 1) tradicional: TGn y TCL, 2) con 10% de orujo: O10Gn y O10CL; 3) con 20% de orujo: O20Gn. A cada tanque de mosto se le adicionó 10 g/L de K₂S₂O₅ acondicionándolo por 24 h, luego se adicionó 25 g/L de una levadura comercial (Zymaflore® Spark). Se tomaron muestras diarias (durante el periodo que dura la fermentación), midiendo: los grados Brix mediante refractómetro de mano Atago, grados Baumé y densidad mediante mostímetro marca Alla y contenido fenólico total espectrofotométricamente por reacción de Folin Ciocalteu. Además se midió el espectro NIR en espectrómetro Luminar 5030, desde 1100 a 2300 nm. La calibración PLS (Mínimos cuadrados parciales) se realizó en Matlab Works, encontrando concordancia con modelos lineales con validación cruzada para cada sistema. Los modelos y la linealidad mejoraron seleccionando el rango de 1640 a 1820 nm utilizando el toolbox iPLS (interval PLS), obteniendo valores de r² entre 0,91 y 0,98; y valores de RMSE (raíz cuadrada del error cuadrado medio) entre 0,422 y 0,901. En la validación externa de los modelos, las predicciones también mostraron buena concordancia. A su vez, fue posible predecir correctamente los grados Brix de mostos con orujo a partir del modelo obtenido del



mosto de su variedad sin adición de orujo. Se concluye que los grados Brix pueden predecirse midiendo el espectro NIR, a través de los modelos lineales de sus respectivos caldos, y que la presencia de orujo no incide en la correcta predicción, ya que el orujo no modifica a la variable de seguimiento ($^{\circ}$ Brix) durante la fermentación, aún si la composición de otros componentes del mosto sí se modifica. Esto evidenciaría que el intervalo de calibración seleccionado no se ve afectado por dichos cambios. En cuanto al contenido polifenólico total, se observa un enriquecimiento fenólico en los sistemas adicionados con orujo. De esta manera O10Gn, O20Gn, y O10CL se enriquecieron en 3,1 %; 7,9 % y 6,1 % respectivamente, comparado a los sistemas sin agregado de orujo (TGn y TCL).

Palabras Clave: Modelos Predictivos, Polifenoles, Sidra enriquecida.



Actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en vinos tintos entrerrianos

DAVIES, CV (1), DALZOTTO, MG (1), GERARD, LM (1), SOLDÁ, CA (1), CORRADO, MB (1), BELLO, F(2), LARE, MV (2)

- (1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Mons. Tavella 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), E.E.A. Concordia, Ruta Nacional 14Km. 259, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
cristina.davies@uner.edu.ar

La vitivinicultura entrerriana se encuentra en plena expansión luego de 60 años de prohibición de realizar prácticas vitivinícolas y comercialización de vinos en regiones que no fueran Cuyo, posicionándose Entre Ríos como una de las nuevas productoras de vinos de destacada calidad. Entre otros, los reconocidos beneficios cardiosaludables de los vinos se atribuyen a la actividad antioxidante de los compuestos polifenólicos presentes en su composición. Dada la escasez de conocimientos acerca de las características de los vinos elaborados en la provincia, el objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de antocianinas monoméricas totales (AT) y fenoles totales (FT) así como la actividad antioxidante (AA) en once vinos tintos de variedades Petit Verdot (N=2), Cabernet Franc (N=2), Ancellota (N=2), Tannat (N=3) y Merlot (N=2), cosechas 2020 y 2021, provistos por diferentes bodegas entrerrianas. Se cuantificaron AT a través del método diferencial de pH, FT mediante el método de Folin Ciocalteu y AA a través de las técnicas de los radicales DPPH• y ABTS•+. Para FT, la ecuación de la curva de calibración del ácido gálico fue: $Y=26,441X+0,7343$ ($r=0,99$), donde X=absorbancia e Y=mg equivalentes de ácido gálico (GAE)/100 mL de muestra. Para las técnicas ABTS y DPPH, las ecuaciones de las curvas de calibración de ácido ascórbico fueron: $Y=128,59X+8,5824$ ($r=0,99$) e $Y=80,979X+0,5246$ ($r=0,96$), respectivamente, donde X= (absorbancia control-absorbancia muestra), e Y=mg equivalentes de ácido ascórbico (EAA)/100 mL de muestra. Las determinaciones se realizaron por triplicado y se expresaron como media±desviación estándar. El análisis estadístico se realizó con el software Statgraphics Centurión XV Corporate y se determinó la correlación entre los parámetros analizados mediante la prueba de Pearson con niveles de significancia de $p<0,05$. Se registraron valores de AT entre $16,09\pm 1,57$ y $79,81\pm 0,31$ mg malvidina-3-O-glucósido/L, correspondiendo los máximos a vinos de variedades Ancellota y Tannat. El rango de FT se ubicó entre $165,05\pm 4,40$ y $289,53\pm 10,83$ mg GAE/100 mL, con el límite superior registrado en vinos Merlot y Tannat. La AA según ABTS resultó entre $348,08\pm 16,46$ y $605,97\pm 21,10$ mg EAA/100 mL, mientras que según DPPH, osciló entre $76,10\pm 10,35$ y $274,26\pm 3,66$ mg EAA/100 mL. En ambas técnicas los mayores valores correspondieron a vinos Tannat y Merlot. El bajo registro de AT puede atribuirse a su participación en pigmentos poliméricos, que se inicia luego de finalizada la fermentación alcohólica y continúa durante el añejamiento. FT y AA resultaron similares y en algunos casos superiores a los reportados en la bibliografía para las variedades analizadas. El análisis estadístico reveló correlaciones relativamente altas entre FT y ABTS ($r=0,71$) y entre FT y DPPH ($r=0,82$), evidenciando su importante



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

contribución a la AA. Puesto que se desconoce la historia del procesamiento de cada vino, las diferencias halladas podrían asociarse no sólo al tipo de varietal y grado de madurez de las uvas, sino a las condiciones de vinificación y añejamiento. De esta manera, se corrobora la riqueza polifenólica característica de los vinos Tannat que les confiere un potencial interesante para la obtención de vinos de buen color, con cuerpo y estructura adecuados para el consumo tanto como vinos jóvenes como añejados.

Palabras Clave: *Vitis vinifera* L, vinificación, compuestos bioactivos.



Determinación de parámetros fisicoquímicos para discriminación de origen geográfico de mieles producidas en Argentina

BRELIS LE (1,2), GENEVOIS CE (1,2), SANCHEZ R (3), ARCHAINA DA (1,2), BUSCH VM (1,2)

- (1) Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre Ríos, Gral. Perón 1104, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de Entre Ríos (ICTAER, UNER - CONICET), 25 de Mayo 790, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (3) Dirección de Ambiente, Municipalidad de Gualeguaychú, Almirante Brown 540, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
veronica.busch@uner.edu.ar

Argentina es uno de los principales países productores y exportadores de miel del mundo y es muy conocida por la gran variedad y alta calidad de sus mieles. Sin embargo, la mayoría de la producción se vende a granel sin diferenciar y el consumo interno es menos del 10%. En los últimos años se han sentado las bases para la caracterización de mieles argentinas con la finalidad de promover su diversidad y aumentar su valor agregado, pero aún quedan muchas mieles de distintas regiones geográficas sin caracterizar. Las características fisicoquímicas y sensoriales de la miel, así como su contenido de minerales dependen del mielato o néctar que las abejas recolectan variando éstas de acuerdo al origen botánico. Además, estas características están estrechamente relacionadas con la composición del suelo del lugar de producción y por lo tanto con las coordenadas geográficas del colmenar. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características fisicoquímicas y contenido en minerales de mieles de todo el país y evaluar, a través de un análisis estadístico, la variabilidad de dichas características teniendo en cuenta la influencia de la latitud y la longitud geográfica como así también la provincia de procedencia. Se realizaron las siguientes determinaciones: contenido de agua (por refractometría), contenido de cenizas (calcinación en mufla a 500°C), conductividad (a 40, 60 y 80% de sólidos), y minerales por ICP-MS a 101 mieles (cosecha 2018- 2019). Se realizó un análisis estadístico de Componentes Principales utilizando el software Statgraphics Centurión XV. Los resultados mostraron que todas las mieles cumplían con el Reglamento MERCOSUR/GMC/RES N° 15/94 para el contenido de agua (<20%) y contenido de cenizas (máximo 0,6% para miel de flores) cuyos rangos de resultados fueron 13-20 % y 0,02- 0,33%, respectivamente. La conductividad fue mayor para 40% de sólidos en todas las muestras (184,8-1733,62 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Se obtuvieron 4 componentes principales con autovalores ≥ 1 que explicaron el 73,2% de la variabilidad de los datos originales. En el 1er componente principal las variables de mayor peso fueron los contenidos de Sr, Zn, Al, Ba, Ca y Ti. Mientras que en el 2do componente principal las de mayor peso fueron la latitud y la longitud del colmenar, el contenido de cenizas, los contenidos de Se y de Sb. Estos resultados podrían contribuir a la clasificación de las mieles en función de su composición mineral y aportar información relevante para la construcción del mapa de identidades de mieles argentinas. Además, el uso de una huella dactilar de minerales podría aportar datos para denominaciones de origen o geográficas de este producto tan valioso: la miel producida en las diferentes regiones de Argentina.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Se agradece a la Universidad Nacional de Entre Ríos (PID 9111), al CONICET (PIP 11220200100095CO), al LEPMA y a la Municipalidad de Maciá por colaborar con las muestras de mieles.

Palabras Clave: conductividad, ICP-MS, análisis de componentes principales, apicultura.



Evaluación de coacervados de proteínas de lactosuero comoreemplazo parcial de ingredientes lácteos en helado

BALDOR S (1, 2), TORRES P (2,3), NARAMBUENA C (2,3), BOERIS V (1, 2)

- (1) Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Área Físicoquímica. Suipacha 531, Rosario, Santa Fe.
(2) CONICET, CCT Rosario.
(3) Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael. Grupo Bionanotecnología y Sistemas Complejos. Urquiza 314, San Rafael, Mendoza.
sofiabaldor@gmail.com

El helado es un alimento lácteo dulce que se consume en estado congelado. Su complejidad subyace en la interacción entre los ingredientes debido a que es una emulsión, una espuma y una dispersión al mismo tiempo. Obtener un helado de calidad significa que debe satisfacer un placer derivado de su ingesta. Existen varios tratamientos para recuperar las proteínas del suero lácteo, como la microfiltración y atomización, que permiten obtener concentrados de proteínas (WPC); pero pocos son capaces de llevarse a cabo en pequeñas industrias queseras; esto se debe a que se requiere de equipamiento específico, espacio de planta y elevado caudal de producción. Una alternativa aplicable para la PyMES es la coacervación, que consiste en la obtención de complejos proteicos con la utilización de un polisacárido ácido. Este concentrado de proteínas lácteas (CPL) y los ya existentes pueden ser ingredientes económicos y funcionales en la formulación de helados. El objetivo de este trabajo fue desarrollar distintas formulaciones de helados conteniendo derivados proteicos del suero lácteo y comparar sus parámetros físicoquímicos. Se elaboraron 3 formulaciones distintas, las cuales se las llamó: helado estándar (H1), helado con WPC al 35% de pureza (H2) y helado con CPL (H3). Los ingredientes base para H1 fueron: crema de leche con 20% de materia grasa (13,8%), leche en polvo descremada (14%), azúcar (14%), agua (58%), goma guar (0,2%) y esencia de vainilla. Para H2 se sustituyó un 50% de la leche en polvo descremada por WPC; mientras que para el helado H3 se reemplazó un 50% de la crema de leche por CPL. Se evaluó la viscosidad de las mezclas y pH, overrun, velocidad de derretimiento y dureza de los helados. El reograma de las mezclas control (H1) resultó por debajo de las mezclas pertenecientes a H3 y entre éstos, el correspondiente a H2 quedó por encima. El pH varió entre 6,42 (H1) y 5,85 (H3). El overrun para H1 fue 59%, disminuyó para H2 (50%) y se incrementó para H3 (93%). El tiempo promedio en que una persona consume un helado es de 30 min, en los helados analizados el derretimiento de la primera gota se observó entre 10min y 11min indicando que los helados son estables. El valor elevado de overrun indica que hay una proporción alta de aire ocluido en la matriz, que funcionaría como aislante térmico, retardando el derretimiento. Las medianas de los valores de dureza para los helados fueron: 8,37N para H1, 14,19N en H2 y 22N para H3; sin embargo, según el ensayo de Kruskal-Wallis no se encontraron diferencias significativas entre las muestras ($p=0,103$). Se concluye que puede reemplazarse una proporción importante de los ingredientes lácteos de un helado por proteínas del suero lácteo, con su correspondiente reducción en el costo, sin detrimento de la calidad físicoquímica y textural del alimento; sin embargo, aún es



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

necesario realizar la evaluación sensorial para optimizar la fórmula del helado.

Palabras Clave: overrun, dureza, derretimiento.



Caracterización de las propiedades fisicoquímicas de bebidas vegetales comerciales

MONETTA SD (1,4), OCAMPO MC (1), PANOZZO MG (2), SOSA N (3,4), CASTAGNINI JM (1,5), RASIA
M (1)

- (1) Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER), Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Concordia, Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- (3) Facultad de Bromatología (UNER), Gualaguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (4) Instituto de Ciencia y Tecnología de Los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER) (CONICET - UNER), Entre Ríos, Argentina.
- (5) Facultat de Farmàcia, Universitat de València, Valencia, España.
daiana.monetta@uner.edu.ar

La demanda de bebidas a base de plantas comúnmente conocidas como “leches vegetales” ha aumentado en los últimos años, exigiendo a las industrias el desarrollo de alimentos a partir de ingredientes de origen vegetal que simulan los atributos fisicoquímicos y sensoriales de la leche de vaca. Durante la elaboración de estos productos se suelen producir cambios en la disposición de los componentes dando lugar así a modificaciones en el tamaño de partícula, color, viscosidad y estabilidad física del producto. Por lo tanto, conocer estas propiedades de los productos presentes en el mercado y relacionarlas con la formulación permitirá optimizar el desarrollo de nuevas bebidas vegetales. El objetivo de este trabajo fue estudiar las características fisicoquímicas y de calidad de cuatro bebidas comerciales de origen vegetal elaboradas a partir de frutos secos. Se analizaron leches vegetales comerciales de pecán (BCP), maní (BCM) y dos de almendra (BCA1 y BCA2). Se determinó el color en el espacio CIELab, la distribución de tamaño de partículas por difracción láser, las propiedades reológicas mediante un ensayo de flujo, la estabilidad óptica por retrodispersión de luz y la microestructura por microscopía óptica. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y test LSD ($\alpha=0,05$). La diferencia total de color (ΔE) fue calculada teniendo como referencia la leche de vaca. BCA1 presentó el menor valor de ΔE ($12,57 \pm 0,35$), lo que indica que es la más cercana al producto de referencia. En cambio, BCP presentó el mayor valor ($26,26 \pm 0,73$), esto puede deberse a los polifenoles (ácidos fenólicos y taninos condensados) presentes en la nuez que pigmentan la bebida. Por otro lado, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la viscosidad aparente de las bebidas comerciales, para las cuales se observó una viscosidad muy por encima de la leche de vaca. En las formulaciones de este tipo de productos se utilizan diferentes proporciones de estabilizantes y espesantes (como goma gellan y goma xántica) que aumentan la estabilidad debido al aumento de la viscosidad. Todas las muestras declararon en su rótulo estos aditivos. BCM fue la más estable en el tiempo estudiado (7 días), lo que se correlaciona con la viscosidad obtenida (169 ± 1 mPa.s) y con el tamaño de partícula ($D_{4,3} = 1,81 \pm 0,34$ μm). Por el contrario, BCA1 presentó sedimentación y floculación, el menor valor medido de viscosidad (18 ± 1 mPa.s) y un $D_{4,3}$ de $11,70 \pm 0,21$. Todas las muestras estudiadas se comportaron como fluidos pseudoplásticos ($n < 1$), mientras que la leche de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

vaca presenta comportamiento newtoniano. La microestructura observada en las muestras está en concordancia con los resultados obtenidos del tamaño de partícula. BCM presentó la menor polidispersidad, en tanto que para BCA1 y BCA2 se observó una polidispersidad intermedia; siendo BCP la más polidispersa de todas. Las bebidas vegetales siguen presentando desafíos tecnológicos para lograr características similares a la leche de vaca, por lo que esta información resultará de utilidad para el desarrollo de nuevas bebidas.

Este trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Entre Ríos mediante el proyecto PID UNER 8132 (Res. CS 313/21).

Palabras Clave: frutos secos, reología, tamaño de partícula, estabilidad, microestructura.



Encapsulación por liofilización de compuestos bioactivos de hojas Moringa oleifera en proteínas de suero lácteo

LIONELLO M E (1, 3), DOS SANTOS FERREIRA C (2), MAZZOBRE M F (1, 3)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes 2160, CABA, Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Orgánica, Intendente Güiraldes 2160, CABA, Argentina.
- (3) CONICET-UBA, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Intendente Güiraldes 2160, CABA, Argentina.

melina.lionello@gmail.com

Los extractos vegetales son fuente de valiosos compuestos bioactivos, debido a sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas, entre otras. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un ingrediente alimentario en polvo a partir de extractos naturales de hojas de *Moringa oleifera*, reconocidas por ser fuente de numerosos bioactivos como polifenoles y carotenoides. Este árbol fue introducido y se cultiva actualmente en el Noroeste argentino. Los extractos se obtuvieron utilizando agua y soluciones acuosas de β -ciclodextrina (BCD) como solventes. Las condiciones de extracción fueron optimizadas por metodología de superficie de respuesta (RSM) maximizando la capacidad antioxidante (contenido de polifenoles y degradación del radical DPPH•), siendo los parámetros óptimos obtenidos: concentración de BCD 15 mM, sonicación de 5 min y agitación 1 h, a temperatura ambiente. A los extractos obtenidos en agua (ExtW) y con BCD (ExtBCD) en las condiciones óptimas se les adicionaron distintas matrices: (a) 15% m/V de concentrado de proteínas de suero (WPC) y (b) 15% m/V de WPC + 5% m/V de trehalosa (TRE). Las muestras ExtBCD-WPC; ExtBCD-WPC-TRE; ExtW-WPC y ExtW-WPC-TRE fueron liofilizadas y caracterizadas por medio de isotermas de sorción de agua, espectroscopía FTIR-ATR y calorimetría diferencial de barrido (DSC). La presencia del extracto modificó las isotermas de sorción de las matrices, siendo el contenido de agua menor que en los sistemas que contenían WPC y WPC+TRE. No se observaron diferencias significativas entre ExtW-WPC y ExtBCD-WPC. El análisis de los espectros FTIR mostró que la relación Amida I (1712-1585 cm⁻¹) / Amida II (1585-1475 cm⁻¹) es mayor en las muestras ExtW y ExtBCD con y sin TRE, con respecto a la matriz WPC. En particular, el mayor efecto se observó en las muestras con BCD y con TRE, dado que además de variar la intensidad de los picos, generaron un corrimiento de los mismos a mayores números de onda. A partir de un análisis de componentes principales (PCA), sobre los espectros FTIR en la zona de bandas asociadas a proteínas (1200-1800 cm⁻¹), se logró separar en cuatro clases las muestras analizadas: (1) WPC y ExtW-WPC, (2) WPC-BCD y ExtBCD-WPC, (3) WPC-TRE y ExtW-WPC-TRE y (4) WPC-BCD-TRE y ExtBCD-WPC-TRE. Es decir, que se evidenciaron diferencias significativas entre las muestras con y sin BCD, y las muestras con y sin TRE. No se observaron diferencias entre las matrices solas y las que contenían el extracto. En los termogramas se observó que hubo un aumento significativo de la temperatura de desnaturalización de las proteínas en las matrices en el siguiente orden: BCD > BCD+TRE > TRE. Estos resultados muestran que los componentes del extracto interactúan con las proteínas de la matriz y



que dicha interacción estaría afectada en mayor medida por la presencia de la BCD. Los corrimientos en los espectros IR se asocian a interacciones no covalentes entre las proteínas y los componentes de los extractos. El uso de proteínas y BCD surge como potencial estrategia para desarrollar matrices/ingredientes en polvo ricos en compuestos naturales bioactivos y con estabilidad aceptable para ser utilizado en la formulación de alimentos funcionales.

Se agradece la financiación de los proyectos: UBACYT 20020170100557BA; UBACYT20020190200402BA y al CONICET por la beca de doctorado de la Ing. Melina Lionello.

Palabras Clave: ciclodextrina, extracto natural, moringa, proteínas de suero, trehalosa.



Contenido de polifenoles totales en cervezas artesanales jujeñas

TAPIA A (1), CHOQUE D (1), CASTILLO C (1), MÉNDEZ M (1), MERILES S (2), ÁVILA CARRERAS N (1)

- (1) Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Alberdi 47 Los Naranjos, S. S.de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC) CONICET - UNC. Filloys/n, Córdoba, Argentina
choquedaniela@fca.unju.edu.ar

En los últimos años, y pandemia mediante, se ha observado un incremento en la elaboración y consumo de cervezas artesanales. Uno de los aspectos positivos de la cerveza sobre la salud está asociado a la presencia de compuestos polifenólicos, que provienen de la malta y del lúpulo e inciden en las características sensoriales y funcionales de la cerveza. La concentración de éstos en la bebida, dependerá de la calidad y cantidad de las materias primas elegidas, el proceso de elaboración y del estilo de cerveza a elaborar. En Jujuy, el sector cervecero artesanal presenta una dinámica productiva heterogénea, con productores noveles y de producción menor a los 100 litros mensuales, como así también, productores con más de diez años de experiencia en el rubro y cuya producción ronda los 30.000 litros mensuales. Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar el contenido polifenólico total en cervezas artesanales que se elaboran y comercializan en la provincia de Jujuy. Entre los meses de enero y abril del año 2022 se muestreó 15 cervezas artesanales rubias de los estilos IPA (Indian Pale Ale), Golden Ale y otras “rubias” sin estilo declarado en el rótulo del envase. Estas proceden de diferentes localidades de la provincia como La Quiaca, Humahuaca, Maimará, Purmamarca, Yala y San Salvador de Jujuy. Las muestras se analizaron por triplicado usando el método espectrofotométrico Folin Ciocalteu. Para ello, primero se procedió a desgasificar cada muestra por agitación y luego se cuantificó polifenoles totales (expresados como mg equivalente de ác. gálico/litro de cerveza). Para la reacción, se colocó en un tubo 1 ml de cerveza, 4 ml del reactivo Folin Ciocalteu diluido (1:5) y 5 ml de Na₂CO₃ 7,5%, se agitó en vortex por 1 minuto y dejó reaccionar por 1 hora. Finalmente, se midieron las absorbancias a 740 nm. El contenido de polifenoles en las cervezas artesanales estudiadas varió entre 237,5 y 484,5 mg EAG/L, presentando un valor promedio de 365,4 (mg EAG/L). Para establecer diferencias entre los estilos de cervezas analizados (IPA, Golden Ale, Rubia), se realizó un ANAVA a un factor (estilos) con el programa PAST (Versión 3.08), estableciéndose diferencias significativas entre los mismos ($\alpha=0,05$ $p=0,02343$). Se observa que el contenido de polifenoles en la cerveza IPA es mayor al resto, debido a que este estilo se caracteriza por poseer mayor cantidad de lúpulo. Los resultados obtenidos son comparables con cervezas artesanales de otras regiones y países. Por otro lado, la mayoría de las muestras analizadas supera los valores reportados en cervezas industriales.

Palabras Clave: compuestos polifenólicos, bebida artesanal, Provincia de Jujuy.



Mieles de la zona del Palmar de Colón: caracterización fisicoquímica y melisopalinológica

NÚÑEZ MARTÍNEZ JG (1), BRELIS LE (1,2), SELING GS (1,2), RIVERO RC (1,2), SANGUINETTI A (1,3),
BUSCH VM (1,2)

- (1) Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre Ríos, Gral. Perón 1104, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de Entre Ríos (ICTAER, UNER - CONICET), 25 de Mayo 790, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (3) Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Int. Güiraldes 2160, CABA, Argentina.
veronica.busch@uner.edu.ar

Argentina se encuentra entre los principales productores y exportadores a nivel mundial de miel las que son muy apreciadas por su alta calidad. Las propiedades organolépticas, nutricionales y hasta farmacológicas de una miel están íntimamente vinculadas con la vegetación que le da origen y muchas veces se relaciona con un origen geográfico particular. Los palmares de *Butia yatay* constituyen un recurso paisajístico y cultural indiscutible del este de la provincia de Entre Ríos. Los frutos de esta palmera son un insumo para la elaboración de productos alimenticios de distribución y comercialización regional. Sus flores son fuente de néctar y polen para *Apis mellifera*. Sin embargo, a la fecha no se han realizado estudios del aporte de sus flores en la producción de miel local y sus características. El objetivo del presente trabajo fue obtener mieles de la zona del Palmar de Colón (haciendo coincidir la recolección del néctar con la máxima floración del *B. yatay*), y evaluar sus características fisicoquímicas, reológicas y melisopalinológicas. Se colocaron 9 colmenas con alzas vacías en un palmar sometido a pastoreo en Ubajay, Entre Ríos, en octubre de 2021 de forma que el llenado del alza coincidiera con la floración de las palmeras. Se cosechó a fines de diciembre con los cuadros operculados arriba de un 80% y un rendimiento alrededor de 2,5 kg por cuadro. Se realizaron ensayos de contenido de agua (refractometría), pH, conductividad, sólidos insolubles, hidroximetilfurfural (HMF) por HPLC, polifenoles totales (Folin Ciocalteu), capacidad antirradicalaria (TEAC - ABTS) viscosidad a diferentes velocidades de rotación a 20°C, y recuentos polínicos (500 granos al azar, obteniendo los porcentajes por taxón). Los resultados obtenidos mostraron valores de contenido de agua de entre 16% y 17,6%; conductividad entre 0,769 y 1,318 mS/cm; el HMF no se detectó en las muestras (<0,1 mg/kg de miel), el análisis de las curvas logarítmicas de viscosidad en función de la velocidad de cizallamiento mostró resultados de índice de flujo menores a 1 (fluidos pseudoplásticos) y una de las muestras con n=1 (fluido newtoniano). El rango de pH fue 4,31 - 4,71 y de sólidos insolubles en agua fue 0,0561% - 1,0237%. Para polifenoles totales se observaron valores de entre 513 y 959 mg ácido gálico/kg miel. En cuanto a la actividad antirradicalaria, los valores variaron entre 23,08 y 47,85 μ moles equivalentes Trolox/100 g miel. Los conteos polínicos arrojaron que en todas las muestras la suma de los porcentajes de polen proveniente de *B. yatay*, *Eryngium horridum* y de mirtáceas representaba el 90% del total, alternando la dominancia entre estas tres según la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

colmena. Este trabajo aporta información para la caracterización de mieles argentinas y la construcción del mapa de identidades de miel, además del posible agregado de valor y comercialización diferencial, y una futura identificación de origen.

Se agradece a la Universidad Nacional de Entre Ríos (subsidio PID 9111), al CONICET (PIP11220200100095CO) y a la EVC-CIN por la beca otorgada (Núñez Martínez Juan Gabriel).

Palabras Clave: Butia yatay, conductividad, origen geográfico de miel, refractometría, reología.



Antocianinas en mazorcas de maíz culli (*Zea Mays L.*) cultivadas en la Quebrada de Humahuaca

CHOQUE D (1), MÉNDEZ M (1), MERILES S (2), GUANUCO HILARIÓN A (1), ABARZA S (1)

- (1) Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, S. S. de Jujuy, Jujuy, Argentina.
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICYTAC) CONICET - UNC. Filloy s/n, Córdoba, Argentina.
choquedaniela@fca.unju.edu.ar

En la Quebrada de Humahuaca de Jujuy se cultivan diferentes razas de maíces pigmentados, entre los cuales se encuentra el maíz culli (*Zea mays L.*) de color morado oscuro característico. Además de contener carbohidratos, proteínas, lípidos, algunas vitaminas y ácidos grasos insaturados, este maíz contiene compuestos antioxidantes, como las antocianinas y otros compuestos fenólicos. Las antocianinas se acumulan predominantemente en el pericarpio y en la aleurona del grano y en el marlo. El interés por estos compuestos se ha incrementado debido a su potencial uso como colorantes naturales y por su alto poder antioxidante en la salud humana presentando, además, propiedades anticancerígenas, antitumorales y antiinflamatorias. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el contenido de antocianinas totales presentes en granos y marlo de mazorcas cultivadas en diferentes sitios de la Quebrada de Humahuaca. Durante el año 2021 se recolectaron 31 mazorcas de maíz culli: 12 de Tumbaya (2.641 msnm), 9 de Tilcara (2.641 msnm) y 10 de Humahuaca (3.012 msnm). En cada muestra se separaron los granos del marlo y se molieron hasta obtener una granulometría entre 80 y 150 μm . Luego se realizó una extracción con etanol al 80% y se cuantificó mediante método espectrofotométrico de diferencial de pH. El contenido promedio de antocianinas totales (expresado como mg cianidina-3-glucosido/Kg de maíz peso seco) en granos en cada sitio fue de 1021,43 mg/kg en Humahuaca; 988,36 mg/kg en Tilcara y 2201,77 mg/kg en Tumbaya. Mientras que en los marlos los valores fueron los siguientes: 5785,39 mg/kg en Humahuaca; 4332,31 mg/kg en Tilcara y 8716,35 mg/kg en Tumbaya. Además, se comparó el contenido de antocianinas de los marlos en relación a los granos por cada sitio de estudio a partir de pruebas de comparación de medias T Student para muestras pareadas con el uso del software RStudio. Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en el contenido de antocianinas, siendo en los marlos de mayor concentración que los granos en todos los sitios: Humahuaca ($\alpha=0,05$ $p=1,33 \times 10^{-6}$), Tilcara ($\alpha=0,05$ $p=2,9 \times 10^{-7}$), Tumbaya ($\alpha=0,05$ $p=2,2 \times 10^{-16}$). Para comparar el contenido entre sitios se efectuó un ANOVA a un factor, estableciéndose diferencias significativas entre las medias de los sitios Tumbaya-Tilcara y Tumbaya-Humahuaca en relación a los granos, presentando la misma tendencia en los marlos. Los resultados obtenidos corresponden a los primeros datos de antocianinas en maíz culli de Jujuy, presentando mayor concentración de este pigmento las mazorcas cultivadas en Tumbaya. Las diferencias en el contenido de antocianinas pueden deberse a diferentes factores tales como el manejo del cultivo, tipos de suelo, fluctuaciones de temperatura, intensidad de luz, disponibilidad de agua, presión atmosférica, acidez, disponibilidad de nutrientes en el suelo, y la interacción entre éstos con la variedad, así como también el momento de cosecha y el proceso de secado de la mazorca. Es



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

importante poder revalorizar este cultivo a partir de sus propiedades nutritivas y funcionales ya que esto también contribuirá a la conservación del germoplasma para las futuras generaciones.

Palabras Clave: alimento funcional, cultivo andino, polifenoles, Jujuy.



Residuos de pesticidas en quinoa y productos derivados: desarrollo de una metodología analítica y monitoreo de productos del mercado

SANZ A (1), MUZZIO B (1), MASEDA JP (1), PIETRONAVE JO (1), CABRERA MJ (1),
RUARTE S (1), LOPEZ M (1)

(1) Instituto Nacional de Alimentos, Estados Unidos 25, CABA, Argentina. Dirección de e-mail:
agustina.sanz@anmat.gob.ar

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha declarado a la quinoa como uno de los cultivos más importantes de los últimos tiempos debido a su valor nutricional y a la capacidad de cultivarse en distintos ambientes. Dado el gran aumento en la producción, se hace necesario estudiar la presencia de contaminantes en este producto. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una metodología analítica para la determinación de multiresiduos de pesticidas en quinoa y productos a base de quinoa, por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas en tándem, para poder realizar un monitoreo de productos nacionales. Los pesticidas incluidos en el método fueron: dimetoato, atrazina, metalaxil, pirimifos metil, clorpirifos, fipronil, tebuconazol, cihalotrin lambda, permectrina, cipermetrina, azoxistrobina. Se trabajó con el método QuEChERS. La extracción se realizó con acetonitrilo (1% ácido acético glacial) y sales del método modificado por la AOAC (6 g de MgSO₄ y 1,5 g de acetato de sodio). El clean up se realizó con 1200 mg de MgSO₄, 400 mg de PSA, 400 mg de C18. Se utilizaron estándares de pureza mayor a 95% y acetato de etilo como diluyente para preparar distintas soluciones. Se utilizó un cromatógrafo gaseoso (CG) con detector de masas de triple cuadrupolo. Se prepararon soluciones stock de cada principio activo, con ellas se optimizaron los parámetros del CG y del detector de masas para obtener una separación adecuada y las transiciones más abundantes de cada compuesto. Se utilizó una solución mix para realizar la curva en matriz de seis niveles entre 6 y 600 µg/kg. Se obtuvo una adecuada selectividad y linealidad en este rango. Para la mayoría de los analitos se obtuvieron recuperaciones aceptables (70-120%); en repetibilidad y precisión intermedia se obtuvieron coeficientes de variación (CV) menores que 1/2 y 2/3 del CV% de Horwitz, respectivamente; los límites de cuantificación (LC) estuvieron por debajo de los Límites Máximo de Residuo (LMR) de legislaciones de referencia. Se analizaron 41 productos, de los cuales se encontraron residuos en 19 de ellos. Los pesticidas encontrados fueron pirimifos metil, dimetoato, metalaxil, clorpirifos, cipermetrina, tebuconazol, azoxistrobina y cihalotrin lambda. Actualmente no existe legislación en el país para estos contaminantes para quinoa por lo que se tomó de referencia normativa de la Unión Europea. En ninguno de los casos se superaron estos LMR de referencia. Esta clase de estudios brinda evidencia científica que justifica la necesidad de incorporar LMR en el Código Alimentario Argentino. Se continuará el monitoreo de este tipo de productos para presentar una propuesta de límite en la Comisión Nacional de Alimentos.

Palabras Clave: validación, cromatografía gaseosa, plaguicidas, QuEChERS.



Elaboración de una bebida fermentada a base de quinoa

SERAFINO A (1), CHICCO, F (1), MUÑOZ L (1), PAVÓN Y (1), DESUQUE A (1), MOLINERI AI (1,2),
GENTINETTA F (1)

(1) Universidad Nacional de Rafaela. Bv. Roca 989, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

(2) IDICaL (INTA-CONICET) ruta 34 Km 223, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

fabiana.gentinetta@unraf.edu.ar

La quinoa posee alto contenido proteico y todos los aminoácidos esenciales. Además, en los últimos años ha habido un creciente interés por las bebidas vegetales. El objetivo de este trabajo fue elaborar una bebida fermentada a base de quinoa y evaluar sus características fisicoquímicas, reológicas y microbiológicas. Metodología: Al extracto hidrosoluble de quinoa previo a su pasteurización, se le añadió goma xántica en diferentes concentraciones (0,02, 0,03 y 0,04%) y sacarosa en una única concentración (0,6 %). Se realizaron tres réplicas por duplicado de cada concentración de goma xántica. Se adicionó un cultivo láctico para yogur bebible de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* (en concentración de 0,1g/L) y se fermentó en baño termostático a 40°C. Al alcanzar el valor de pH 4,5 se detuvo el proceso por enfriamiento rápido. Se saborizó y conservó en heladera (6-8°C). Se probaron 3 saborizantes (vainilla, mango y arándano). Se realizaron ensayos fisicoquímicos y microbiológicos al conjunto de las muestras formuladas. Para seleccionar el saborizante más adecuado se realizó un focus group con un panel sensorial semi entrenado. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante prueba de ANOVA. Se utilizó el programa IBM SPSS. No se encontraron diferencias significativas en pH a lo largo del tiempo entre las diferentes concentraciones de goma xántica (GX) ($P=0,093$). El recuento de Coliformes Totales, Coliformes a 44°C y *E. coli* fue menor a 3 UFC/mL y la determinación de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp* resultó en ausencia/25mL, lo que asegura la inocuidad de la bebida. Se evaluó la separación de fases al final del período de vida útil, que se estableció a los 21 días a partir de la fecha de elaboración de la bebida fermentada. La observación visual no mostró sinéresis en ninguna de las muestras ensayadas. Se determinó la concentración de Proteínas Totales (PT). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las PT ($P=0,287$). La bebida con 0,02% de GX presentó una media de 0,86% de PT (IC95% 0,59-1,14), la bebida con 0,03% de GX tuvo 1,03% (IC95% 0,92- 1,15) de PT y la bebida con 0,04% de GX tuvo una media de 1,02% de PT (IC95% 0,73-1,31). Para la selección del saborizante, el 100% de los evaluadores concordó que el saborizante de vainilla en concentración 1,5 ml/L fue el más adecuado. Se logró formular y optimizar el proceso de elaboración, a escala laboratorio, de una bebida fermentada a partir del extracto hidrosoluble de quinoa. La formulación seleccionada es la que posee 0,02% de GX ya que es la concentración más baja de GX y no presentó diferencias con las demás concentraciones empleadas.

Financiamiento: Convocatoria a Proyectos de Investigación de la Universidad Nacional de Rafaela. Edición 2018. "Elaboración de una bebida fermentada a base de quinoa". Directora: BQ. FABIANA GENTINETTA.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: bebida vegetal fermentada, quinoa, fermento.



Alternativas naturales antioxidantes y su efecto sinérgico con butilhidroxitolueno: carvacrol, sabineno hidrato y timol

FUSHIMI M (1), ORONÁ ME (2), BARBERO AD (2), BERGESSE AE (1,2), NEPOTE V (1,3), RYAN L (4),
QUIROGA PR (1,2)

- (1) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Córdoba, Argentina.
 - (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Córdoba, Argentina.
 - (3) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Córdoba, Argentina.
 - (4) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Blvd de la Reforma s/n, Córdoba, Córdoba, Argentina.
- melifushimi@mi.unc.edu.ar

La oxidación de los lípidos es reconocida como un proceso de deterioro importante que afecta la calidad sensorial y nutricional de los alimentos. Actualmente se utilizan antioxidantes sintéticos para prevenir dichas reacciones. Sin embargo, estos compuestos pueden generar perjuicios para la salud. Los monoterpenos son elementos naturales con potencial antioxidante. No obstante, al ser compuestos volátiles de aceites esenciales, pueden aportar aromas y sabores característicos e influir en la aceptabilidad de los productos que los contengan. En este sentido, el posible sinergismo entre los monoterpenos y el butilhidroxitolueno (BHT) podría contribuir en la disminución del uso de antioxidantes sintéticos, sin alterar la aceptabilidad organoléptica de los productos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de los monoterpenos carvacrol (Car), sabineno hidrato (SH) y timol (T), característicos del aceite esencial de orégano, y su efecto sinérgico con BHT. Se evaluó la actividad secuestrante de radicales libres DPPH de los monoterpenos y se calculó la concentración inhibitoria 50 % (DPPH-IC₅₀). Se realizó un test de oxidación acelerada (60 ± 1 °C) durante 15 días, de aceite de canola (AC) con agregado al 0.02 % de Car (AC-Car), SH(AC-SH) y T (AC-T). Se utilizó como control AC (AC-C) y como referencia AC con 0.02% de BHT (AC-BHT). La oxidación de los lípidos se evaluó mediante índice de peróxidos (IP) e índice de p- anisidina (I-pA), tomando muestras a los 0, 5, 7, 9, 12 y 15 días. Para determinar el sinergismo, se realizó un test de oxidación acelerada (60 ± 1 °C) durante 14 días con AC incluyendo mezclas de Car, SH y T con BHT, en una concentración final de 0.02 %. Se realizaron mezclas binarias (monoterpeneo:BHT) en las proporciones: 100:0, 80:20, 60:40, 40:60, 20:80, 0:100 y 0:0, para cada monoterpeneo, utilizando AC como control. Se analizaron las muestras a los 0 y 14 días midiendo IP. Los resultados del DPPH-IC₅₀ muestran que T (DPPH-IC₅₀ 0.0579 mg/mL) presenta una mayor actividad secuestrante que Car (DPPH-IC₅₀ 0.1022 mg/mL). SH no demostró actividad secuestrante. En el día 15 del estudio de estabilidad del AC, AC-BHT presentó el menor valor de IP (39.11 meq O₂/kg), AC-SH, AC-T y AC-Car valores intermedios (40.09, 42.79 y 45.19 meq O₂/kg, respectivamente) y AC-C el mayor valor (53.97 meq O₂/kg). AC-BHT presentó el menor valor de I-pA (5.86) y el AC-C el mayor valor (12.56). AC-Car, AC-T y AC-SH presentaron valores intermedios sin



diferencias significativas entre ellos (9.75, 8.54 y 7.52 respectivamente). Se observó un efecto sinérgico para SH:BHT y T:BHT en la relación 20:80, es decir, se logró un mejor efecto antioxidante que con los compuestos puros. Para Car:BHT 20:80 se logró similar actividad que con BHT puro, logrando una alternativa con menor BHT. Estos compuestos naturales podrían ser utilizados como aditivos alimentarios en la conservación de alimentos ricos en grasas logrando reemplazar o reducir el uso de antioxidantes sintéticos.

Palabras Clave: monoterpenos, aceites esenciales, conservación.



Aplicación de aceite esencial de menta como alternativa a antioxidantes sintéticos en alimentos

LAMBIR JACOBO AJ (1), PRIETO MC (2), ORONÁ ME (3), FUSHIMI M (4), CAMILETTI OF (4,5),
QUIROGA PR (3,4), GROSSO NR (3,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Industrias agrícolas, Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE – UNNE), CONICET, Corrientes, Argentina.
- (3) Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Fundamentación Biológica, Cátedra de Química Biológica, Córdoba, Argentina.
- (4) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV – UNC), CONICET, Córdoba, Argentina.
- (5) Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroalimentos, Córdoba, Argentina.
judithlj@agro.unc.edu.ar

Existe un interés creciente en los antioxidantes de origen natural. Cada año se incrementa el número de consumidores que prefieren alimentos elaborados sin conservantes químicos. Esta demanda podría cubrirse utilizando aceites esenciales como reemplazo de antioxidantes sintéticos en alimentos, debido a que estos compuestos pueden inhibir o disminuir los procesos de oxidación. El aceite esencial de menta (AEM) (*Mentha x piperita* L.) ha sido reconocido por sus propiedades antioxidantes. El presente trabajo tiene por objetivo determinar la composición físico-química y la actividad antioxidante del AEM. Para ello, se analizó la composición química del AEM por CG-MS, se determinó la densidad, el contenido de fenoles totales (FT) y la actividad antioxidante a través de la actividad secuestrante de radicales DPPH, expresada como concentración inhibitoria media (IC50). Adicionalmente, se evaluó la actividad antioxidante del AEM sobre semillas de girasol tostadas (SG) (150 °C, 30 minutos), utilizando aceite de girasol comercial como vehículo para el AEM a razón de 20 g/kg de semillas. Se realizaron los siguientes tratamientos: a) SG-C: SG con aceite comercial de girasol; b) SG-BHT: SG con aceite de girasol con 0,02% de BHT; c) SG-AEM: SG con aceite comercial de girasol con 0,02% de AEM. Las semillas se almacenaron en bolsas Ziploc y se mantuvieron en oscuridad y temperatura ambiente durante 42 días. Cada 14 días las muestras se analizaron químicamente para evaluar la formación de dienos conjugados (DC) y el índice de peróxidos (IP). Los principales componentes del AEM fueron: Mentol (49,15%), Mentona (20,31%), Isomentol acetato (10,25%) y Eucaliptol (4,42%). La densidad fue de 0,947 g/cm³, FT resultaron en 0,323 mg GAE/mL AEM y se observó un valor de DPPH-IC50 de 8,41 mg de AE/mL. Este alto valor de IC50 significa una baja actividad antioxidante. Durante el almacenaje, el contenido de DC desarrolló un comportamiento similar al IP, mostrando una tendencia creciente en función del tiempo de almacenaje en todas las muestras. En general, las muestras con BHT mostraron un mejor comportamiento antioxidante, presentando los menores valores para ambos indicadores de oxidación (IP y DC). El tratamiento SG-AEM se comportó como pro-oxidante en comparación a SG-BHT y SG-C, teniendo en cuenta ambos indicadores. El efecto



antioxidante de una molécula se relaciona principalmente con su capacidad para inhibir el proceso de reacciones en cadena de radicales libres, responsables de la auto-oxidación lipídica. El bajo contenido de FT en el AEM estudiado podría explicar la baja actividad secuestrante de radicales, debido a que estos compuestos son moléculas importantes para la estabilización por resonancia de radicales libres. Se concluye que el AEM estudiado no se comporta como un buen agente antioxidante para la preservación de semillas de girasol. Esto demuestra que, si bien generalmente el AEM es reconocido como agente antioxidante, no todos los AEM presentan las mismas características, por lo que resulta necesario evaluar cada AEM antes de utilizarlo en la preservación de alimentos.

Palabras Clave: conservantes naturales, preservación de alimentos, *Mentha x piperita* L.



Polifenoles del membrillo como inhibidores de lipasas

PIGNI NB (1), BARBERO P (1), BARONI MV (1), GASCÓN JA (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba - CONICET, Córdoba, Córdoba, Argentina.

(2) Departamento de Química, Universidad de Connecticut, Storrs, Connecticut, Estados Unidos.
npigni@unc.edu.ar

Los polifenoles comprenden un gran grupo de metabolitos vegetales, presentes en muchos alimentos, y con una amplia diversidad en su estructura química. A pesar de los numerosos estudios que apuntan a sus beneficios en la salud humana, los mecanismos moleculares que explican dichos efectos continúan sin ser elucidados. Este trabajo es parte de un proyecto que pretende indagar sobre el rol de los polifenoles en el contexto de la obesidad, un problema socio-sanitario de gran importancia a nivel global. La inhibición de las lipasas, con medicamentos como orlistat, es actualmente una de las únicas estrategias disponibles como opción terapéutica. Las lipasas son enzimas encargadas de hidrolizar los triglicéridos de los alimentos consumidos. Al inhibir este proceso se reduce drásticamente la absorción de lípidos. En este contexto, muchos estudios destacan los efectos beneficiosos de distintos polifenoles, abriendo la posibilidad de proponer nuevos ingredientes para alimentos funcionales, e incluso nuevos fármacos. La química computacional permite estudiar las interacciones entre los polifenoles y ciertas enzimas clave del metabolismo, como las lipasas, amilasas y glucosidasas. El membrillo es un fruto utilizado en la industria local para la producción de dulces. Tanto sus productos derivados como el residuo remanente contienen importantes cantidades de polifenoles, incluyendo ácidos hidroxicinámicos, flavanoles y flavonoles. Isómeros del ácido cafeoilquínico se destacan entre los componentes mayoritarios. Una gran proporción de dichos compuestos resisten el proceso digestivo llegando a la etapa intestinal donde pueden ejercer sus efectos sobre las enzimas secretadas, o ser absorbidos. En este trabajo se planteó explorar el modo de unión de los polifenoles mayoritarios del membrillo como inhibidores de la lipasa pancreática porcina (PDB: 1ETH) mediante docking, dinámica molecular (MD) y cálculos de energía libre (MM-GBSA) utilizando la plataforma Schrödinger. El análisis de docking demostró que los compuestos estudiados son capaces de unirse al sitio activo de la enzima como potenciales inhibidores. Las energías de unión calculadas mediante MM-GBSA ubicaron al orlistat como el ligando más favorable, en concordancia con la evidencia experimental. Tanto los flavonoides como los isómeros del ácido cafeoilquínico arrojaron valores de unión favorables, mostrando interacciones con residuos clave como Phe78, Asp80, Ser153 e His264 (estos dos últimos, parte de la triada catalítica).

Agradecimientos: Este proyecto se financia a través de FONCYT: PICT 2020-2971, 2020-1588; CONICET: PIP 2021-11220200101422CO.

Palabras Clave: ácido cafeoilquínico, *Cydonia oblonga*, docking, MM-GBSA.



Caracterización fisicoquímica de aceite de larva de mosca soldado negro (*Hermetia illucens*)

GIL FA (1), MEDICI S (1,2), ORTIZ MIRANDA GS (1)

(1) Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 Km N° 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto de Investigaciones en Producción, Sanidad y Ambiente. (IPROSAM-CCT). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.

gortizmiranda@mdp.edu.ar

Los insectos comestibles conforman una alternativa proteica para alimentación humana y animal, sus sistemas de producción son muy eficientes y poseen múltiples ventajas respecto a otras fuentes proteicas animales. Una característica distintiva, es que los insectos tienen la habilidad de transformar materia orgánica de bajo valor en proteína animal. Esto cobra relevancia en un contexto donde el desperdicio de alimentos es un problema grave y donde los descartes industriales pueden contribuir a la contaminación ambiental. *Hermetia illucens*, mejor conocida como mosca soldado negra (MSN) es un insecto díptero que se ha posicionado con los fines mencionados. En el proceso de obtención de harina de este insecto, también se obtienen fertilizantes orgánicos y aceite. Durante la extracción y almacenamiento, el aceite puede sufrir procesos de oxidación e hidrólisis, el grado de deterioro está condicionado por el tipo de ácidos grasos. En ese sentido, la caracterización fisicoquímica del aceite es un punto de partida para establecer potenciales aplicaciones en alimentos y métodos de conservación que se adecuen a su composición. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características fisicoquímicas del aceite de larva MSN. Las muestras fueron facilitadas por una empresa emergente destinada a su producción, donde 4 lotes de larvas MSN (~30.000 larvas por lote) fueron alimentadas con una mezcla de 50% bastones de papa prefritos y 50% bagazo de cerveza, que fueron descartes de empresas del sector. A los 14 días se sacrificaron por escaldado húmedo (100°C/3 min) y fueron secadas en estufa (8 h/60°C), luego el aceite se extrajo de cada lote por prensado para los posteriores análisis. Los aceites presentaron valores promedio de índice de acidez (IA) de 0,65%, índice de peróxidos (IP) 1,66 meq/Kg, punto de humo 173,3% y humedad de 0,07%. En todas las muestras el índice de refracción (IF) y punto de fusión (PF) fue 1,4585 y 26,5 °C, respectivamente. Finalmente se determinó el perfil de ácidos grasos, en el que se cuantificaron 53,03% de ácidos grasos saturados (SFA), 26,93% de monoinsaturados (MUFA) y 19,53% de poliinsaturados (PUFA). Los principales ácidos grasos cuantificados fueron láurico (33,74%), oleico (23,61%), linoleico (19,07%) y palmítico (11,02%). Los IF y PF obtenidos pueden explicarse por la alta proporción de SFA, por otro lado, los aceites poseen una estabilidad térmica intermedia, que podría atribuirse al balance existente entre SFA, MUFA y PUFA. El grado de oxidación primaria e hidrólisis de los aceites se monitoreó mediante el IP e IA, respectivamente. La hidrólisis detectada podría atribuirse en parte a la combinación de escaldado húmedo y posterior secado, mientras que la oxidación se explicaría principalmente por la estabilidad oxidativa de los PUFA. El perfil de ácidos grasos puede estar influenciado por el tipo de alimentación,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

dado que los bastones fueron prefritos en aceite de girasol alto oleico. Se han encontrado datos de referencia de composición acídica de aceites deMSN, pero no así de los demás parámetros evaluados en el presente trabajo, por lo que estos datos sientan una base para determinar posibles aplicaciones de esta materia grasa.

Palabras Clave: insectos, *Hermetia illucens*, materia grasa, parámetros fisicoquímicos.



Caracterización de polifenoles, azúcares y ácidos orgánicos en subproductos de la industria del tomate

Moreno D (1,2), Pontin M (1,3), Bottini R (4), Piccoli P (1,2)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Cuyo, Almirante Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (2) Instituto de Biología Agrícola de Mendoza (IBAM), CONICET- Universidad Nacional de Cuyo, Almirante Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), CONICET-FCA, UNCuyo, Almirante Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- (4) Instituto Argentino de Veterinaria, Ambiente y Salud, Universidad Juan Agustín Maza, Av. Acceso Este, Lateral Sur 2245, Guaymallén, Argentina.
dmoreno@fca.uncu.edu.ar

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.), es uno de los cultivos hortícolas más importantes producidos globalmente y tanto el cultivo como su industrialización son actividades de suma importancia. Argentina ocupa el puesto 11 a nivel mundial en la producción de tomate para industria, y especialmente Mendoza, con el 49% de la superficie cultivada, produjo el 41% del total nacional. El procesamiento de tomate genera altas cantidades de residuos, conteniendo principalmente pieles y semillas, lo cual conlleva, hasta su disposición final, a problemas tanto económicos como ambientales. Estos residuos contienen compuestos con alto valor agregado por lo que son considerados subproductos. El análisis de compuestos bioactivos resulta de interés científico-tecnológico, debido a que genera información relevante que promueve la valorización de estos subproductos para su utilización como una fuente económica y sustentable de principios activos para aplicaciones biotecnológicas. Por ello se plantea el objetivo de caracterizar el perfil de azúcares, ácidos orgánicos y polifenoles en subproductos obtenidos a partir de tomates industrializados (triturado) provenientes de dos oasis productivos de Mendoza (Luján de Cuyo, LC, y Valle de Uco, VU) y de San Juan (SJ). Para ello se tomó una muestra de subproducto de cada oasis el cual fue liofilizado (L) y secado en estufa a 60 °C (E). Se analizó, para un n=8, el perfil de azúcares y ácidos orgánicos por GC-FID, y el perfil de polifenoles por HPLD-DAD. Los azúcares mio-inositol, glucosa, sacarosa y galactosa, fueron los más abundantes. Mientras que, los ácidos orgánicos encontrados en mayor concentración fueron ácido oxálico, ácido succínico y ácido tartárico. Los subproductos de tomates procedentes de LC, mostraron mayores concentraciones de azúcares, mientras que el subproducto de SJ mostró mayores concentraciones de ácidos orgánicos. Los polifenoles encontrados en mayor cantidad fueron el ácido clorogénico (ChA), la naringenina y la rutina. Si bien el ChA fue el más abundante en todas las muestras, LC tuvo los mayores valores (L=3155,6 µg .g Ps-1 y E=3209,7 µg .g Ps-1) respecto de VU (L=2617,9 µg .g Ps-1 y E=2447,8 µg.g Ps-1) y SJ (L=1295,9 µg .g Ps-1 y E=1746,1 µg .g Ps-1). En la muestra de LC también se observaron valores mayores de rutina, ácido cafeico y naringina, mientras que SJ mostró mayores valores de quercetina y catequina, y VU mayores valores de naringenina. Respecto del porcentaje de los polifenoles más abundantes en las diferentes muestras, ChA mostró porcentajes



de LC-L=48,65%, VU-L=42,38%, SJ-L=39,06%, LC-E=48,65%, VU-E=40,99%, SJ-E=44,44%; rutina LC-L=13,07%, VU-L=11,43%, SJ-L=19,13%, LC-E=13,83%, VU-E=11,55%, SJ-E=22,45%; y naringenina LC-L=21,80%, VU-L=30,60%, SJ-L=26,95%, LC-E=22,89%, VU-E=32,24%, SJ-E=22,30%. Las cantidades relativas de los polifenoles más abundantes respecto del total de compuestos identificados mostraron diferencias significativas entre los tres oasis de origen de los tomates procesados. Si bien las diferentes procedencias mostraron variaciones en las cantidades de azúcares, ácidos orgánicos y polifenoles, el perfil resultó similar en todos los oasis productivos analizados. Respecto a los tratamientos de conservación del subproducto, el secado en estufa no mostró diferencias con el liofilizado, lo cual resulta una opción más económica para las industrias con base biotecnológica.

Palabras clave: tomate, subproducto, compuestos bioactivos.



Estrategias de extracción y encapsulación para la revalorización de residuos del cultivo e industrialización del café

SILVA CAMPUSMANA GA (1,2), CHAVEZ QUINTANA SG (2), BUERA MP (1,3,4), DOS SANTOS FERREIRAC (1)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM). Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES). Chachapoyas, Perú.
- (3) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
- (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina.

gsilvacamp@gmail.com

La valorización de residuos agroalimentarios empleando tecnologías verdes pueden ayudar a delinear nuevas estrategias industriales, contribuyendo a los objetivos globales de sustentabilidad del medio ambiente. El objetivo general del presente trabajo fue extraer con métodos no contaminantes, los bioactivos de la pulpa de café que es un residuo o subproducto de la industrialización del café. Se recolectó pulpa de café de productores locales de la zona de Amazonas, Perú, luego se secó en estufa de aire forzado (60°C, 10 h) hasta a_w de 0,258. La pulpa seca (PS) se molió, se tamizó (malla 850 μm) y se almacenó herméticamente. Las extracciones se realizaron a partir de la PS utilizando técnicas no contaminantes, como es la extracción asistida por ultrasonido (Hielscher UP100H; 100% amplitud) con soluciones acuosas de β -ciclodextrina (BCD) o agua como solventes. Para comprobar la eficiencia de las extracciones se determinaron en los extractos centrifugados (10000 rpm; 10 min) la capacidad antioxidante (CAO) evaluada a partir de la degradación de los radicales 1,1 difenil-2-picrilhidrazilo (DDPH \bullet) o del ácido 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzotiazolin-6-sulfónico) (ABTS $^+$), el poder reductor como la capacidad de reducir al Fe^{3+} (PR-FRAP) y el contenido de polifenoles (CPT; método de Folin-Ciocalteu). Aplicando un diseño factorial de 2 factores se optimizaron la relación masa PS/ volumen solvente (Agua) y el tiempo de ultrasonido (US), dejando constante el tiempo y la temperatura de agitado posterior a la sonicación (1h a 25°C). El resultado de este ensayo mostró que la relación que maximizaba la degradación de DDPH \bullet y del ABTS $^+$ y el CPT era la de 1/50 m/v con 5 min de US. La extracción de bioactivos de la PS empleando soluciones acuosas de BCD se optimizó empleando el modelo de superficie- respuesta con un diseño de Box-Behnken (DBB) dejando constantes la relación 1/50 m/v de PS/ solvente y US de 5 min. Las variables del DBB fueron: temperatura de agitación (25-45°C), tiempo de agitación (1-3 h) y la concentración de BCD (0-15 mM). Los factores experimentales óptimos (deseabilidad óptima=0,90) fueron: 15 mM de concentración de BCD, 3 h de agitación a 45°C. Con estas condiciones se obtuvo una CAO-DPPH de $10,9 \pm 0,2$; CAO-ABTS $^+$ de $7,50 \pm 0,49$, PR-FRAP: $14,3 \pm 0,4$. y un CPT de $8,40 \pm 0,38$ todos expresados en mg ácido gálico/g PS. Este extracto optimizado se mezcló con dos matrices (30 %m/m): aislado de proteínas de suero lácteo (E-WPI) o concentrado de proteínas de suero (E-WPC). Ambas soluciones se secaron en un secador por aspersion



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

(Mini Spray dryer BÜCHI B-290; entrada 174°C; salida a 90°C). Con los polvos se formularon galletitas que fueron sometidas a una evaluación sensorial realizada por 12 consumidores utilizando una escala hedónica de 5 puntos. Las formulaciones con E-WPI y E-WPC, fueron aceptadas por los panelistas sin diferencias notables de preferencia entre ambas. Los resultados sugieren que el desarrollo de alimentos nutritivos a partir de subproductos autóctonos es una alternativa viable, sostenible y sustentable que contribuiría a la revalorización de las microeconomías y a aplicar los principios de la economía circular.

Se agradece a Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo-PRONABEC, (Perú) por la beca de la Ing. Guadalupe Silva Campusmana y a la UBA por el subsidio al Proyecto UBACYT20020190200402BA (Argentina).

Palabras Clave: café, revalorización, extracción asistida por ultrasonido, ciclodextrinas.



Extracción verde de compuestos bioactivos de la cascarilla de cacao (Criollo) de la Amazonia peruana: una alternativa para su revalorización

ARAMAYO ALONSO C (1,2), CHAVEZ QUINTANA SG (2), BUERA MP (1,3), DOS SANTOS FERREIRA C (1)

- (1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú. Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES), Chachapoyas, Perú
- (3) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
consuelo.alonso14@gmail.com

En el Perú existen distintas variedades de *Theobroma cacao*, dentro de las cuales la variedad “criollo” es considerada del tipo fino y especial. La cascarilla del cacao habitualmente es considerada como un residuo. En los últimos años las soluciones acuosas de ciclodextrinas son una alternativa a los solventes orgánicos para favorecer la extracción de compuestos de interés no polares. A su vez, la extracción asistida por ultrasonido (EAUS) surge recientemente como un método “verde” que reduce los tiempos de extracción y mejora los rendimientos. En este sentido, el objetivo general de este trabajo fue extraer con métodos no contaminantes, componentes bioactivos de la cascarilla de cacao criollo (CCC). La extracción de las muestras de CCC se realizó por EAUS (Hielscher UP100Hz; potencia 100%, tiempo 10 min) en soluciones acuosas de β -ciclodextrina (BCD). La relación masa CCC/masa solvente fue de 1/50. Para la optimización de la extracción, se utilizó un diseño experimental de superficie respuesta Box-Behnken (DBB) siendo las variables independientes analizadas: tiempo de agitación (0–3 horas), concentración de BCD (0-15 mM) y temperatura de agitación (25-55°C). Las variables respuesta fueron: capacidad antioxidante (CAO) evaluada a partir de la degradación de los radicales 1,1 difenil-2-picrilhidrazilo (DDPH●) y del ácido 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzotiazolin-6-sulfónico (ABTS+), el poder reductor de Fe³⁺ (FRAP) y el contenido de polifenoles (CPT; método Folin-Ciocalteu). A partir del análisis del DBB se obtuvo una ecuación de segundo orden con R² de 0,989; un R² ajustado de 0.985 (p < 0.0001) siendo la falta de ajuste no significativa, indicando la consistencia del modelo. El análisis de varianza mostró alta significancia de todas las variables tiempo de agitado (p < 0.005); concentración de BCD (p < 0.0001) y temperatura (p < 0.0001). La temperatura y la concentración de BCD influyeron positivamente en la degradación del radical DPPH●, en cambio a mayor tiempo de agitación se obtuvo menor CAO. En la determinación con ABTS+ solo fue significativa la concentración de BCD. En cambio, el poder reductor (FRAP) fue afectado por la temperatura y el tiempo de agitado. Todas las variables estudiadas influyeron de manera positiva en el CPT. Estos resultados pueden deberse a la diferente naturaleza de los compuestos bioactivos presentes en el cacao y a que las determinaciones realizadas evalúan distintas propiedades de los bioactivos extraídos. Las condiciones óptimas de la extracción (Deseabilidad 0,89) predichas por el modelo fueron entonces, concentración



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

de BCD: 7,5 mM, 1,5 h de agitación a 40°C. Con estas condiciones se obtuvo una CAO-DPPH● de $25,6 \pm 0,2$; CAO-ABTS+ de $15,8 \pm 0,3$, poder reductor (FRAP): $18,5 \pm 0,2$. y un CPT de $15,3 \pm 0,3$, expresados en mg ácido gálico/g CCC. Los resultados de este trabajo permitirían generar valor agregado a un subproducto de la industrialización del cacao, así como también analizar aplicaciones de las variedades de cacao autóctonas como son el criollo. Esto plantearía una opción económica que beneficiaría a los productores de cacao de la región de la Amazonia de Perú.

Palabras claves: cacao; ciclodextrinas; extracción asistida por ultrasonido.



Caracterización bioquímica de dos variedades de quinoa *Chenopodium quinoa* sometidas a fertilización con nitrógeno

BORDONI A (1), ROSSETTI L (1,2), RIZZO S(1,2), BÁRCENA N (3), DÁVILA G (4), DESCALZO A (1,2)

- (1) Instituto Tecnología de Alimentos, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTeSAS)
UEDD INTA-CONICET
(3) EEA-San Juan, INTA
(4) EEA-Chilecito, INTA
bordoni.antonella@inta.gob.ar

Se seleccionaron dos materiales de *Chenopodium quinoa* de la Red Quinoa de INTA para determinar la calidad nutricional del grano, frente a distintas estrategias de fertilización. Se empleó la variedad denominada "Hornillos" (HOR), genotipo inscripto en el registro nacional de cultivares de Argentina y una población experimental denominada "RQ-252" (252), ambas sembradas en la EEA INTA San Juan, Argentina. Se aplicaron dos tratamientos fertilizantes (dosis NPK 50% y 100%) y se analizó el contenido nutricional, estudiando las características bioquímicas de ambos materiales fertilizados en comparación con un control sin fertilizante, con el objetivo de aportar información para mejorar el manejo del cultivo y calidad de grano. Se analizaron los porcentajes de proteínas por Kjeldahl, saponinas por el método de espuma, lípidos por el método de Soxhlet, fibra por el método de filtración única, hidratos de carbono por diferencia y se cuantificaron las vitaminas antioxidantes y fitoesteroles por HPLC-DAD mediante saponificación y extracción, capacidad antioxidante por método de FRAP (expresado como $\mu\text{mol eq de trolox /L}$), fenoles totales por método de Folin-Ciocalteu (expresado como $\text{mg eq ácido gálico/L}$) y oxidación lipídica por método de TBARS (expresado como $\text{moles MDA/kg muestra}$). No se observaron diferencias entre materiales o tratamientos en los porcentajes de lípidos, fibra e hidratos de carbono, siendo los valores obtenidos 6,1%, 8,7% y 65,5% respectivamente. El porcentaje de proteína obtenido fue 14,1% y 12,6% para HOR y 252 respectivamente, sin obtener diferencias significativas según el tratamiento. En saponinas se obtuvo 0,17% y 0,23% para HOR y 252 respectivamente, y en ambos casos, éstas disminuyeron con el tratamiento de fertilización. En cuanto a las vitaminas antioxidantes, es interesante señalar que HOR presentó mayores concentraciones de gama tocoferol que 252, 10,4 y 8,43 mg/100g harina respectivamente, pero se dio la relación inversa con el alfa tocoferol, 7,2 y 10,59 mg/100g harina, indicando que estas vías de síntesis estarían diferenciadas entre los materiales. Para el caso de los fitoesteroles, ambos materiales presentaron una concentración similar de stigmasterol, 45 mg/100g harina aproximadamente, pero solo HOR obtuvo un aumento debido a la aplicación de fertilización con 51 mg/100g harina. En cambio, el beta-sitosterol no presentó diferencias entre materiales o tratamientos, obteniéndose 190 mg/100g harina en promedio. HOR presentó valores mayores que 252 en cuanto a capacidad antioxidante por FRAP, 398 vs 304 $\mu\text{mol eq trolox/L}$, y de fenoles totales, 128 vs 100 mg eq AG/L ; como también, mayores niveles de TBARS, con 1,78 vs 0,67 $\text{moles MDA/kg muestra}$, mostrando una clara relación inversamente lineal con la concentración de alfa tocoferol en el grano; sin embargo, la fertilización no tuvo ningún



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

efecto sobre estos valores. Mediante un análisis estadístico con el método de componentes principales, tomando todos los parámetros ensayados, observamos que los materiales de quinoa se diferencian en sus atributos bioquímicos y que se puede aplicar un tratamiento para mejorar parámetros agronómicos sin alterar sustancialmente la calidad de los granos. Sin embargo, las diferentes dosis de nitrógeno provenientes del fertilizante, no se tradujeron en diferencias en proteína a nivel del grano.

Palabras Clave: proteínas, antioxidantes, fenoles, tocoferoles.



Estudios de compuestos orgánicos volátiles presentes en hongos comestibles cultivados en Córdoba

MARIANI ME (1), GROSSO NR (2,3), OLMEDO RH (2,4)

- (1) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Centro de Transferencia de Bioinsumos (CeTBIO). Marrone 746, Córdoba, Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos. Marrone 746. Córdoba. Argentina.
- (3) CONICET. IMBIV. Córdoba. Argentina.
- (4) CONICET. ICYTAC. Córdoba. Argentina.

emariani@unc.edu.ar

Los hongos producen compuestos orgánicos volátiles (COV) a base de carbono y que son de bajo peso molecular, lo cual les permite vaporizarse y entrar en la fase gaseosa a temperaturas y presiones atmosféricas normales. Los COV son los responsables de los olores característicos de los hongos, y se producen durante el metabolismo primario y secundario como una mezcla de compuestos de muchos tamaños moleculares, donde el tipo, número y cantidad de cada VOC es variable. Químicamente esa mezcla en fase gaseosa puede contener ácidos, alcoholes, aldehídos, compuestos aromáticos, ésteres, heterociclos, cetonas, terpenos, tioles, etc. Se realizó el estudio y caracterización química de la fracción orgánica volátil (COVs) de hongos frescos comestibles cultivados en Córdoba: *Pleurotus pulmonaris*, *pleurotus ostreatus* y *shitakee*, mediante la utilización de la microextracción en Fase Sólida (SPME) y posterior análisis cuali-cuantitativo por Cromatografía Gaseosa acoplada a un Espectrómetro de Masas (GC-MS). A través del estudio y caracterización de los compuestos orgánicos volátiles presentes, se busca establecer similitudes y diferencias en las diferentes especies de hongos. Se determinó en los hongos la presencia de los siguientes grupos moleculares: alcoholes, cetonas, aldehídos y compuestos carbonados. Entre los principales componentes hallados se encontró que *Pleurotus pulmonaris* presenta 3 octanona (31.88%) responsable del sabor a hongo y 3 octanol (22.68%), mientras que *Plaurotus ostreatus*, contiene un 30.92% de citronelal responsable del olor floral. *Shitakee* presenta un 14.65% de acetato de etilo y 27.66% de eugenol, los cuales otorgan un sabor y olor etéreos y picante, respectivamente. Además, se encuentran presentes otros compuestos como cetonas, aldehídos (citronellal, citral), alcoholes (linalol, nerol, eugenol), terpenoides (limoneno) en porcentajes menores y que son responsables de los olores característicos de estos hongos. Se concluye que estos hongos pueden ser utilizados como fuentes de extracción de principios activos orientados al desarrollo o mejora de olores y propiedades organolépticas en los alimentos.

Palabras Clave: Hongos, cromatografía gaseosa, olores.



Características antioxidantes de uvas de las variedades Tannat y Marselán de la zona de Concordia, Entre Ríos

SOLDÁ CA (1), MONETTA SD (1), DAVIES CV (1), CORRADO MB (1), GERARD LM (1), DALZOTTO MG (1), FERNÁNDEZ MARTÍNEZ MV (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Tavella 1450, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

carina.solda@uner.edu.ar

Los polifenoles son los componentes de la uva que tienen mayor incidencia sobre las propiedades sensoriales y nutricionales de los vinos. El conocimiento del potencial polifenólico de la uva es un dato esencial en la vinificación en tinto, teniendo en cuenta la importancia tecnológica de estos compuestos, su evolución durante la conservación y eventual crianza de los vinos y su impacto sobre las características del producto final. En Entre Ríos, el cultivo de uvas con fines de vinificación es una actividad que ha resurgido fuertemente en los últimos años y que continúa en franco aumento. Tannat es la variedad de uvas característica tanto de la región de Salto Grande como de la vecina región en la República Oriental del Uruguay, mientras que la variedad Marselán, por sus características sensoriales, se ha convertido en una variedad de gran importancia en otros países vitivinícolas. El objetivo de este trabajo fue caracterizar fisicoquímicamente y determinar el contenido de antocianinas monoméricas totales (AT), fenoles totales (FT) y actividad antioxidante (AA) en ambas variedades de uva de la zona de Concordia, Entre Ríos, durante las vendimias 2019, 2020 y 2021. En los meses de febrero se cosecharon aleatoriamente 10 kg/vendimia de uvas en su madurez óptima y se realizaron determinaciones de sólidos solubles (SS) por método refractométrico, pH por método potenciométrico y acidez total por titulación con NaOH expresada como ácido tartárico en % g.L-1. Las determinaciones de AT, FT y AA se realizaron por triplicado y la unidad muestral fueron 100g de uvas de diferentes racimos tomados aleatoriamente a los que se realizó una extracción con metanol acidificado. Se determinó luego el contenido de FT (con método del reactivo de Folin-Ciocalteu), AT (por método diferencial de pH) y AA por reacción con los radicales 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) y 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolin-6-sulfonato de amonio) (ABTS). El análisis estadístico se efectuó utilizando el software Statgraphics Centurión XV Corporate, mediante ANOVA y test LSD ($p \leq 0,05$). Las determinaciones de sólidos solubles y de acidez total mostraron valores mayores para la variedad Tannat ($25,08 \pm 2,07$ g SS/100 g y $6,93 \pm 1,22$ g ácido tartárico/L, respectivamente) y significativamente diferentes de los obtenidos en la variedad Marselán ($20,74 \pm 1,07$ g SS/100 g y $4,97 \pm 0,63$ g ácido tartárico/L). Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas variedades para AT ($1151,55 \pm 242,37$ mg de malvidina 3-glucósido/1000g para la variedad Tannat y $525,71 \pm 130,62$ mg de malvidina 3-glucósido/1000g para Marselán) y DPPH ($514,20 \pm 54,86$ mg EAA/100 mL para Tannat y $613,32 \pm 21,48$ mg EAA/100 mL para Marselán). FT y ABTS no mostraron diferencias entre las muestras en estudio. Las variedades analizadas muestran valores similares a los informados por otros autores y representan una opción adecuada para el cultivo de uvas para vino en la región. Esto ayudaría no sólo a diversificar los tipos de vinos producidos, sino que además se presentan como una opción



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

adecuada para la producción de vinos con características regionales saludables, por su alto contenido de AT y FT y su elevada AA.

Palabras Clave: Tannat, Marselán, potencial polifenólico.



Estudios de compuestos volátiles que aportan olor de Ganoderma resinaseum, Boletus pinophilus y Phlebopus brashii analizados con HS-SPME-GC-MS

MARIANI, M.E (1), GROSSO, N.R (2,3), OLMEDO, R.H (2 ,4)

(1) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Centro de Transferencia de Bioinsumos (CeTBIO). Marrone 746, Córdoba, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos. Marrone 746. Córdoba. Argentina.

(3) CONICET. IMBIV. Córdoba. Argentina.

(4) CONICET. ICYTAC. Córdoba. Argentina.

emariani@unc.edu.ar

Los hongos han sido objeto de investigación durante años y actualmente se los estudia como potencial fuente de productos naturales para desarrollar y mejorar nuevos aromas y sabores. Algunos hongos ofrecen una amplia gama de diferentes olores y sabores, los cuales dependen en gran medida de los numerosos compuestos orgánicos volátiles producto del metabolismo primario y secundario de los mismos, y de los cuales se dispone de poca información al respecto. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los compuestos químicos volátiles de tres especies de hongos: Ganoderma resinaseum, Boletus pinophilus y Phlebopus brashii, mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, a modo de analizar los componentes responsables de los olores positivos o negativos presentes, así como también para identificar compuestos que pueden ser tóxicos o exclusivos de la especie de hongo. Los volátiles se extrajeron de muestras secas mediante microextracción en fase sólida. Los compuestos que aportan olor se identificaron en base a compuestos de referencia, índice de Kovats y base de datos NIST. En el presente estudio los resultados observados revelaron que la mayoría de los volátiles detectados son aldehídos, cetonas, terpenoides y alcoholes que contribuirían al olor de los hongos. A continuación se analizan los principales componentes presentes. En G.resinaseum se observó que el compuesto mayoritario es citronelal (14,86%) que es responsable del olor floral, el cual se halla en un 20.86% en P.brashii y un 3.69% en B.pinophilus. El ácido isovalérico se encuentra en un 30,95%, 5.85% y 0.67% en P.Brashii, B.pinophilus y G.resinaseum, respectivamente, y es responsable del olor a queso. Linalol se halla en un 15.4 % en B.pinophilus mientras que se encuentra en un porcentaje menor en las otras especies y es responsable del olor floral y cítrico. Muchos componentes fueron hallados en proporciones menores en los distintos hongos y son responsables de ciertos olores característicos de los mismos. Se puede concluir que el análisis indica la presencia de compuestos que se relacionan con las propiedades organolépticas olfativas de los hongos siendo hongos potenciales para su uso alimentario.

Palabras Clave: Hongos, cromatografía gaseosa, olores, compuestos volátiles.



Obtención de pirodextrinas de sorgo para usos en alimentos

BIANCHI, MA (1, 2); GÓMEZ PAMIES, LC (1); LATAZA ROVALETTI, MM (1); LIBKIND FRATI, D (3);
RIBOTTA, PD (4, 5); BENÍTEZ, EI (1, 2)

- (1) QuiTEX – UTN Facultad Regional Resistencia, 3500 Resistencia, Chaco, Argentina
 - (2) IQUIBA-NEA, UNNE, CONICET, 3400 Corrientes, Argentina
 - (3) CRELTEC, IPATEC, CONICET - Universidad Nacional del Comahue, 8400 San Carlos de Bariloche, Argentina
 - (4) ICYTAC, CONICET - Universidad Nacional de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina
 - (5) FCEFYN, Catedra de Química Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba, 5000Córdoba, Argentina
- magostinabianchi@gmail.com

Las pirodextrinas son un producto de la piroconversión del almidón que resultan resistentes a la hidrólisis por las enzimas digestivas. Se obtienen mediante un tratamiento ácido-térmico, resultando en un producto con potencial uso en alimentos, dada su excelente solubilidad en agua, estabilidad frente al calor y comportamiento como fibra dietaria soluble, otorgando un aporte nutricional beneficioso para el organismo humano. Para facilitar su manejo y preservación, las pirodextrinas pueden ser conservadas en forma deshidratada. El secado es una operación de deshidratación de alimentos que permite, en tiempos cortos de operación, obtener polvos de buena calidad, larga vida útil y facilidad de transporte. Existen variables inherentes al proceso, como la temperatura del aire de secado (T_{as}) y los flujos del aire de secado (F_{as}) y de la suspensión de alimentación al equipo (F_f), que son determinantes en las propiedades del sólido resultante. Este estudio consistió en obtener un polvo de pirodextrinas a partir de almidón de sorgo colorado, que presente las características deseadas de contenido de humedad, actividad de agua (a_w), color y viscosidad. Se utilizó como modelo estadístico la metodología de superficie de respuesta con un diseño central compuesto, lo que permitió evaluar las variables en los rangos de interés: T_{as} (150-250 °C), F_{as} (20-80%) y F_f (20-50%). Se empleó un secadero a escala piloto alimentado por una suspensión de pirodextrinas producidas por tratamiento ácido-térmico del sorgo. Se obtuvieron 18 polvos resultantes de las combinaciones de los factores del diseño, a los que se realizaron las determinaciones analíticas asociadas a las variables respuesta a evaluar. Se obtuvieron polvos con adecuadas características de actividad de agua y humedad, las cuales se considera que deben encontrarse por debajo de 0,25 y del 4% respectivamente para garantizar la estabilidad de un polvoalimenticio: se lograron resultados entre 0,2 y 0,23 de a_w y entre 1,84% y 3% de humedad. En cuanto al color, se evaluó el índice de blancura (WI), dado que no se desean polvos con apariencia amarillenta al ser relacionado con reacciones de deterioro: los valores más altos de WI se encontraron entre 62 y 65, asociadas a las muestras con valores óptimos de actividad de agua y humedad, mientras que las muestras con valores elevados de estos parámetros mostraron valores más bajos del índice de blancura, entre 30 y 45. Por último, se evaluaron los perfiles de viscosidad de los polvos en suspensión: los valores de viscosidad más elevados se encontraron entre 14 y 16 cp a 30 °C. De esta manera, se lograron polvos con las características deseadas, de fácil



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

disolución y podrán ser utilizados como estabilizantes/espesantes en alimentos.

Palabras Clave: dextrina, sorgo colorado, espesante.



Estudio de las condiciones de extracción de polifenoles a partir de un residuo de la elaboración de yerba mate

KUSZEK CR (1), CASAGRANDE AB (1), GALANTE M (1)

(1) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas-UNR, Suipacha 570, Rosario, Santa Fe, Argentina
mgalante@fbioyf.unr.edu.ar

En el proceso de obtención de la yerba mate (YM), se generan por año aproximadamente 5.5 toneladas de residuos de palo, convirtiéndose este en el principal descarte del proceso productivo. El uso de soluciones acuosas de β -ciclodextrina (β -CD) como medio de extracción puede ser considerado como una metodología de extracción verde que puede emplearse como alternativa al uso de solventes orgánicos. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una estrategia de extracción y estabilización de compuestos de interés bilógico a partir de un residuo de la elaboración de la yerba mate, empleando metodologías verdes de extracción. En primer lugar, las muestras de palo donadas por el Instituto Nacional de la Yerba Mate fueron sometidas a un proceso de molienda utilizando un molino a martillo hasta obtener tamaños menores a 0,30 mm. Se prepararon extractos de las muestras de palo, mezclando 0,75g de palo con 25 mL de agua o solución acuosa de β -CD 15 mM. Luego las mezclas fueron puestas en agitación o en baño de ultrasonido (40kHz, 80w) por 30 min a temperatura constante (20°C o 60°C) y fueron filtradas para separar los residuos sólidos del extracto. Los resultados fueron analizados utilizando un diseño experimental factorial de 3 variables categóricas (tipo de solvente de extracción, temperatura, tipo de homogeneización) a dos niveles. La concentración de polifenoles totales (PT) y la capacidad antioxidante (CA) de los extractos fueron determinadas por el método de Folin-Ciocalteu y el método de la captura del radical ABTS, respectivamente. Además, los extractos obtenidos se caracterizaron por espectroscopía y por cromatografía de capa delgada. La temperatura de extracción afectó significativamente ($p=0,0031$) la extracción de PT, mientras que las distintas condiciones de homogeneización ($p=0,3346$) y el tipo de solvente de extracción ($p=0,2160$) no afectaron esta variable. Las extracciones realizadas a una temperatura de 60°C presentaron valores mayores de PT. Todas las variables en estudio afectaron significativamente la CA de los extractos. El uso de β -CD como solvente de extracción ($p=0,0389$) y la temperatura ($p=0,0011$) afectaron positivamente la CA de los extractos. En cuanto a las condiciones de homogeneización, la agitación favoreció la CA de los extractos obtenidos a 60°C ($p=0,0093$) independientemente del solvente utilizado. Los espectros de absorbancia de los extractos obtenidos en todas las condiciones mostraron máximos de absorción a 324 nm, lo que indicaría la presencia de ácido clorogénico, principal polifenol de la YM. Dicha presencia, se confirma también por cromatografía de capa delgada, usando un patrón de ácido clorogénico. Como conclusión general del presente trabajo se puede decir que fue posible el desarrollo de una metodología verde de extracción para obtener polifenoles de un residuo de YM, que permitiría revalorizar el mismo.

Palabras Clave: betaciclodextrina, polifenoles, extracción verde,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

antioxidantes de alimentos.



Estudio de la composición química y las propiedades funcionales de aislados proteicos de diferentes variedades de garbanzo

BERTOLA A (1,2), LOSANO RICHARD P (1,2), STEFFOLANI ME (1,2), LÉON AE (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba, Córdoba, Argentina.
(2) Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
abertola@agro.unc.edu.ar

La potencial incorporación de aislados proteicos (AP) en la industria alimentaria debe tener en cuenta sus propiedades funcionales. El objetivo de este trabajo fue estudiar las características fisicoquímicas y las propiedades funcionales de AP obtenidos de cinco variedades de Garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Los genotipos analizados fueron: Norteño, Juano, RM23, Chañarito Negro UNC y J662. Los tres primeros son de tipo kabuli, mientras que los dos últimos pertenecen al tipo desi. Para la obtención de los AP se empleó el método de precipitación isoeléctrica, en donde se realizó una extracción básica de proteínas (pH 9) seguida por una precipitación ácida en el punto isoeléctrico (pH 4) de las proteínas del garbanzo. En los AP se cuantificaron proteínas, se determinó el color a través de los parámetros L^* , a^* y b^* , la capacidad de absorción de agua y aceite y se analizó la estabilidad térmica a través de calorimetría diferencial de barrido (DSC). Los cinco aislados presentaron un contenido de proteínas promedio mayor al 80%, sin mostrar diferencias significativas entre los genotipos ($p < 0,05$), a pesar de que las harinas de las distintas variedades tenían diferente concentración proteica ($p < 0,05$), siendo J662 el genotipo de mayor contenido de proteínas (19,2%). En el color, se observó que Juano, RM23 y Norteño fueron los aislados más claros por presentar valores > 70 para L^* (74,11, 75,96 y 77,11, respectivamente). Por su parte, el genotipo Juano presentó la mínima capacidad de retención de agua y de aceite (3,22 g de agua/g de AP, 3,81 g de aceite/g de AP) en tanto que Norteño fue la variedad con los mayores valores para estas variables (5,71 g de agua/g de AP, 6,87 g de aceite/g de AP). Todos los aislados mostraron endotermas correspondientes a la desnaturalización de las proteínas y se observó que las variedades tipo desi mostraron las menores temperaturas de inicio de desnaturalización (alrededor de los 75 °C). Además, las variedades desi presentaron un delta de temperatura mayor que las variedades tipo kabuli, lo que podría indicar que presentan fracciones proteicas con comportamiento térmico diferente. Los valores de ΔH no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$), siendo el promedio entre los genotipos de 7,00 J/g. Por su parte, la diferencia que presentan las variedades en los parámetros de color es importante, ya que esta cualidad influye en la percepción del consumidor. Las diferencias observadas en el comportamiento térmico, en la retención de agua y aceite son importantes a la hora de elegir el genotipo adecuado ya que influyen en el procesamiento del alimento y durante la cocción del mismo. Estos resultados muestran la factibilidad de desarrollar AP de harina de garbanzo con un elevado potencial para su aplicación en alimentos, en particular en dietas vegetarianas y veganas.

Palabras Clave: aislado proteico, proteínas vegetales, desi, kabuli.



Evaluación de parámetros bioquímicos relacionados con localidad maltera en cebada cervecera

MARTÍNEZ DÍAZ ME (1), ZUBILLAGA F (1,2), DALZOTTO D (1,2), HOFFMAN E (1,2), BOERI P (1,2) & PIÑUEL L (1,2)

(1) Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Av. Don Bosco s/n, Viedma, Río Negro, Argentina.

(2) Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CIT Río Negro, CONICET-UNRN) Viedma, Río Negro, Argentina.

lpinuel@unrn.edu.ar

La cebada (*Hordeum vulgare*) se encuentra en quinto lugar en la producción mundial de granos debido a su importancia en la industria alimenticia y cervecera. La malta, principal insumo para la elaboración de cerveza, es el grano de cebada germinado y posteriormente secado en condiciones controladas. Su calidad depende, fundamentalmente, de las propiedades físicas del grano, las proteínas de reserva (prolaminas/hordeínas) y las enzimas sintetizadas durante el proceso de germinación (α y β -amilasas). De esta manera, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad maltera de 12 variedades de cebada comerciales (Yanara, Fatima, Militza, Danielle, Montoya, Charles, Ahlue, Sinfonía, Overture, Alicia, Jennifer y Andreia), según la caracterización bioquímica de sus granos. Para ello, las proteínas de reserva de las diferentes variedades fueron caracterizadas por SDS-PAGE y luego se determinó la actividad amilolítica de granos germinados (micromalteados). Se realizó entonces, una extracción acuosa de las enzimas amilolíticas y se evaluó la actividad hidrolítica *in vitro* utilizando una solución de almidón como sustrato. Luego se cuantificaron los azúcares reductores por el método de Somogy Nelson. De las doce variedades analizadas, Jennifer y Andreia se destacaron por un mayor contenido de hordeínas solubles, con valores de 1,42 y 1,26 mg/ml respectivamente. Además, se determinó que estas variedades presentaron menor abundancia de hordeínas tipo B, aspecto relevante debido a su efecto negativo sobre el extracto de malta. Por otra parte, se determinó la actividad sinérgica de las enzimas α - y β -amilasas presentes en los granos germinados. De las variedades estudiadas Fatima, Ahlue, Alicia y Andreia mostraron una mayor actividad catalítica sobre el sustrato de almidón (>4 mmol/min/ μ g enzima), destacándose la variedad Andreia con una actividad catalítica de 5,14 mmol/min/ μ g enzima. Este resultado, sugiere que este cultivar presenta mejores atributos de calidad cervecera, debido a que podría alcanzar un alto potencial de rendimiento en extracto de malta (principal carácter económico en la cervecería). En Argentina, a pesar del gran número de cultivares inscriptos, la superficie sembrada está dominada por la variedad Andreia, la cual representa aproximadamente el 65% de la superficie sembrada declarada en el país. De acuerdo a los parámetros bioquímicos para calidad maltera establecidos en este trabajo, Andreia demostró ser la variedad más apta para el proceso de malteado, tanto por su bajo contenido de hordeínas tipo B, como por su alto potencial de rendimiento en extracto, aspecto que se relaciona directamente con un aumento en azúcares reductores fermentables. Sin embargo, cabe destacar que, la variedad Jennifer también podría ser considerada un insumo de buena calidad para la industria cervecera.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras clave: hordeínas, actividad amilolítica, azúcares reductores.



Propiedades bioactivas de extractos vegetales de *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis affinis* y *Schinus molle*

SELING G (1,2), BUSCH V (2) Y BUERA P (1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ, UBA CONICET), Departamento de Industrias, FCEyN, UBA, Int. Güiraldes 2160 (CP 1428), CABA, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de Entre Ríos (ICTAER, UNER -CONICET), Facultad de Bromatología, UNER. Perón 64 (CP 2820), Gualeguaychú, Argentina.
pilar@di.fcen.uba.ar

La industria alimentaria está demostrando interés en el uso de especies vegetales no convencionales con propiedades nutricionales o funcionales específicas. El género *Prosopis* spp. está ampliamente distribuido, en particular en el noreste de Argentina el vinal (*Prosopis ruscifolia*) y el ñandubay (*Prosopis affinis*) son especies muy abundantes cuyos frutos poseen interesantes características nutricionales y tecnológicas. El aguaribay, molle o falso pimentero (*Schinus molle*) es también una especie distribuida en Sudamérica, que posee variedad de compuestos bioactivos. El objetivo de este trabajo fue comparar las propiedades bioactivas de 3 extractos vegetales de *P. affinis*, *P. ruscifolia* y *S. molle* obtenidos mediante tecnologías sostenibles para su uso como aditivos funcionales o en reemplazo de aditivos sintéticos en alimentos. Se obtuvieron extractos hidroalcohólicos (1:1) con agitación (40°C–24h) y ultrasonido (40°C y 40-80 min) a partir de diferentes fracciones de molienda de vinal y ñandubay (residuo-exocarpio y mesocarpio-HR-, endocarpio-HE- y semilla-HS-) y *S. molle* de diferentes zonas geográficas de Entre Ríos y Mendoza (Gualeguaychú-GU, Lucas González-LG y San Rafael-SR). Todas las determinaciones se realizaron por triplicado. Se determinó el contenido total de polifenoles (PFT) por Folin-Cicolteau, la actividad antirradicalaria por TEAC, la capacidad antiglicante (CA) con un sistema modelo de albumina+glucosa a 100°C-6h y el perfil de polifenoles por HPLC (Waters 1525, EE.UU) con fotodiodo detector de matrices (Waters2996, EE.UU). Para ambas *Prosopis* spp. HR fue la fracción que presentó mayor PFT y TEAC, siendo los valores máximos para ñandubay (por agitación): 111±8,0mgAG/g harina y 78±0,4 mg de trolox/g de harina y para vinal (por ultrasonido): 84±21 mg AG/g harina– agitación y 74,7± 0,3 mg de trolox/g de harina. Los valores de PFT en aguaribay fueron mayores por ultrasonido (434±15, 431±18 y 247±21 mg de ácido gálico/g de harina bs, paraGu, LG y SR, respectivamente). Respecto a TEAC, el extracto por ultrasonido de Gu (43±1mM Trolox/gb.s.) fue el que mostró mayor actividad antirradicalaria. Los perfiles de polifenoles variaron según la especie vegetal y la fracción de molienda. Para ñandubay HR se identificaron ácido hidroxibenzoico, ácido cumárico, ácido benzoico y apigenina; en vinal se encontraron pinocembrina (en las tres fracciones), apigenina (HE), ácido cafeico y teobromina (HS), y cafeína y ácido protocatético (HR); y en aguaribay Gu ácido protocatético, pinocembrina, cafeína, ácido ferúlico y galangina. La CA fue mayor en los extractos obtenidos por ultrasonido, siendo para vinal mayor en HR (51±12%) y en aguaribay dependió de la zona (SR: 69,66±2,9%; Gu: 56,18±1 %; LU: 40,08±52%). Se puede concluir que los extractos de *P. ruscifolia*, *P. affinis* y *S. molle* poseen contenido de polifenoles y capacidad antioxidante comparables y superiores a las del café, té y hierbas tales como cedrón o incayuyo,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

detectándose además capacidad antiglicante. Podrían ser utilizados como aditivos naturales a partir de recursos vegetales autóctonos subvalorados. Por otro lado, sus propiedades se pueden regular empleando diferentes fracciones de molienda, tratamientos de extracción y zona de recolección.

Palabras Clave: antioxidantes, antiglicantes, ultrasonido.



Mejorando la calidad en cervezas artesanales mediante determinaciones fisicoquímicas y aplicación de técnicas de machine learning

BIANCHI, MA (1, 2); MANSILLA, CS (1); VÁZQUEZ, R (2); BENÍTEZ, EI (1, 2)

- (1) QuiTex – UTN Facultad Regional Resistencia, 3500 Resistencia, Chaco, Argentina.
- (2) IQUIBA-NEA, UNNE, CONICET, 3400 Corrientes, Argentina.
- (3) GUDA-Facultad Regional Resistencia-UTN, Resistencia, Chaco, Argentina.

eibenitez@hotmail.com

La producción y consumo de cerveza artesanal en ferias y festivales es un fenómeno que crece año a año en el mundo, por ese motivo es importante evaluar y controlar no solo los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las bebidas sino también parámetros involucrados en las características de calidad de los diferentes estilos, como por ejemplo grado alcohólico, color, amargor, aroma, entre otros, ya que ayuda a los productores regionales a mantener estilos propios y definidos que impactan directamente en los atributos buscado por los consumidores. En el presente trabajo se presentan los estudios realizados durante un año de seguimiento a los productores regionales para evaluar sus estilos más representativos. Se realizaron análisis fisicoquímicos de densidad final, color, alcohol, amargor y alfa-ácidos a 8 estilos de cervezas. Los 4 primeros parámetros son los que caracterizan a los estilos según la guía de estilos “Beer Judge Certification Program (BJCP)”, la más difundida entre los productores. Para el análisis predictivo se utilizó la metodología de Machine Learning utilizando el programa WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis), un banco de trabajo de aprendizaje automático implementado en Java de código abierto ampliamente utilizado. A través del análisis predictivo fue posible ofrecer alternativas al cervecero para catalogar sus estilos mediante los parámetros que mejor representen sus cervezas. Por otro lado, este estudio contribuyó a concientizar y revelar las falencias con las que se realizan los diferentes estilos para luego poder mejorar las recetas.

Palabras Clave: atributos fisicoquímicos, cerveza, análisis predictivo.



Residuos de pera de la industria conservera para el desarrollo de ingredientes alimentarios potencialmente funcionales

SETTE P (1), DIEZ S (1), GARRIDO MAKINISTIAN F (1), GOMEZ MATTSON M (1), MATURANO C (1),
FRANCESCHINIS L (1), SALVATORI D (1)

(1) Instituto PROBIEN (CONICET- Universidad Nacional del Comahue), Buenos Aires 1400, Neuquén,
Argentina.

pausette07@gmail.com

La industria frutícola de la Norpatagonia genera grandes cantidades de residuos, que, además de ser una amenaza para el medio ambiente, constituyen una fuente importante de biocompuestos de interés industrial, por lo que su aprovechamiento puede ser una solución viable en la búsqueda de nuevos ingredientes alimentarios. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar y caracterizar distintos ingredientes en polvo utilizando residuos de pera (var. Williams) generados por una conservera de la provincia de Río Negro (CERES S.A). Luego del pelado mecánico de las peras, la mitad de los residuos fueron sumergidos en una solución de ácido ascórbico al 0,3 % para disminuir el pardeamiento (ASC). Posteriormente, las muestras, con y sin inmersión (C), fueron deshidratadas mediante secado convectivo (S) y liofilización (L) y finalmente molidas y tamizadas (granulometría < 590 μ m). Se evaluó: contenido de fibra dietaria total (FDT), fibra dietaria insoluble (FDI), fibra dietaria soluble (FDS), contenido de polifenoles totales (PT), capacidad antioxidante (CA), color superficial, propiedades físicas (ángulo de reposo, α ; densidad aparente, δ_{ap} ; densidad compactada, δ_{co} ; índice de Carr, IC). Adicionalmente se determinaron las propiedades funcionales de la fibra dietaria (capacidad de hinchamiento, SC; capacidad de adsorción de aceite, OHC). Los ingredientes liofilizados control (C-L) presentaron un contenido fenólico similar a los residuos originales (421 ± 14 mg ác. gálico/100 g b.s.), mientras que el proceso de secado redujo un 42 % el contenido de estos compuestos en muestras C-S. El agregado de ácido ascórbico condujo a un aumento de la capacidad antioxidante, particularmente en muestras liofilizadas ASC-L. En relación al contenido de fibra dietaria, se destacaron los residuos liofilizados por registrar mayor FDT ($54,5 \pm 0,8\%$) y FDI ($45,2 \pm 0,2\%$). Sin embargo, los polvos obtenidos mediante secado convectivo presentaron una relación más equilibrada de FDI/FDS ($3,28 \pm 0,05$), lo cual indica que estas muestras poseen mejor calidad para su uso como ingrediente alimentario. El mayor contenido de fibra soluble en estas muestras se debería a las temperaturas más elevadas del proceso que propicia la transformación de FDI en FDS. Por otro lado los polvos liofilizados absorbieron una mayor cantidad de agua, presentando una capacidad de hinchamiento significativamente mayor ($SC= 7,98 -8,47$ mL/g) en comparación con las muestras secadas (5,51-6 mL/g). En cuanto a OHC también se registraron diferencias significativas entre los polvos S (1,04 g/g) y L (1,67 g/g), lo que se condice con las diferencias observadas en FDI. Los polvos secados presentaron mejor fluidez que los liofilizados (IC: 14,1%; α : 38,9 °).

Los resultados mostraron que es posible obtener a partir de residuos de pera, polvos deshidratados de distintas características que podrían utilizarse como ingredientes ricos en fibra dietaria y compuestos con capacidad antioxidante, con diversas aplicaciones en la industria alimentaria. Ambos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

polvos podrían ser utilizados como ingredientes en premezclas para el diseño de alimentos para diabéticos o dietas sin gluten, particularmente los polvos liofilizados, los cuales presentaron una mayor retención de compuestos fenólicos con respecto al residuo de partida y mejores propiedades de hidratación y de absorción de aceite.

Palabras Clave: residuos de pera, secado convectivo, liofilización, concentrados de fibra dietaria, compuestos bioactivos.



Evaluación comparativa de la retención de compuestos de interés nutracéutico en arándanos azules por cocción solar y cocción convencional eléctrica

VILLALBA GA (1), TOGO PS (1), VILLALBA I(1), GARCÍA DC(1), MITRE R(1), NAZARENO MA (1)

(1) Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
villagus1810@gmail.com

Actualmente, en la búsqueda de fuentes renovables de energía, se emplean dispositivos tecnológicos que aprovechan la energía solar, como los hornos solares que transforman radiación solar en potencia de cocción de alimentos. Por este beneficio y su relativa facilidad en su construcción resultan muy atractivos. Los alimentos que son sometidos a cocción ven modificadas sus propiedades por lo que resulta de interés analizar las variaciones de los niveles de compuestos bioactivos y de actividad antioxidante. Los arándanos azules son frutos que contienen grandes cantidades de antocianinas que además de poseer un intenso color tienen funciones biológicas atribuidas a su capacidad antioxidante. Por estos beneficios, son materias primas muy apreciadas por la industria alimentaria, para la producción de nutracéuticos y suplementos dietarios. Debido a que su tiempo de vida útil no es muy largo para disponerlos a lo largo del año, se requiere de su procesamiento. Es importante estudiar las condiciones para minimizar la pérdida de su valor nutricional y funcional durante los procesos industriales. El objetivo de este trabajo se basó en evaluar el efecto de la cocción solar en comparación con la cocción convencional eléctrica, empleando como modelo de alimento al arándano azul con el fin posterior de elaborar compota. Se partió de frutos con 12,5 °Bx y aguadestilada hasta alcanzar un producto de 6 °Bx. Para el ensayo se sometieron arándanos azules a cocción en cocina eléctrica en un afe eléctrico durante 40 min, temperatura final de 99 °C. y usando un horno solar tipo caja de 0,284 m³, midiendo temperaturas y radiación solar en un tiempo de 2 h y 20 minutos, temperatura final de 99 °C. Luego se prepararon extractos de cada muestra utilizando un homogeneizador y etanol al 80 % como solvente realizando doble extracción mediante filtración al vacío. Posteriormente, se cuantificó el contenido total de compuestos fenólicos mediante el método de Folin Ciocalteu, antocianinas por espectrofotometría, taninos solubles mediante el método butanol-HCl y actividad antioxidante por decoloración del radical libre DPPH. Se observó que los niveles de compuestos fenólicos se ven reducidos al realizar la cocción solar (pérdida del 55%) y cocción eléctrica (pérdida del 35%) respecto a los arándanos frescos. También las antocianinas y taninos solubles cuantificados en las muestras de cocción solar presentaron una disminución significativa con respecto a las de cocción eléctrica y la actividad antioxidante de los arándanos luego de la cocción solar fue menor a los arándanos frescos y los procesados por cocción eléctrica. Estos resultados en arándanos azules muestran que los compuestos bioactivos con actividad antioxidante, especialmente las antocianinas, se ven afectados por el tiempo de cocción y el grado de exposición a la radiación solar directa. Se reconoce la sensibilidad de estos compuestos fenólicos a la degradación por efecto de la luz por lo que se requiere mejorar las condiciones durante los procesos de cocción solar. Este estudio busca contribuir al conocimiento sobre el aprovechamiento de la energía solar, para elaborar alimentos minimizando el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

deterioro de sus propiedades funcionales.

Palabras Clave: antioxidantes, frutos rojos, energías renovables.



Análisis microestructural para comprender el comportamiento mecánico y el transporte de polifenoles inducido por técnicas de impregnación en manzana

GOMEZ MATTSON M (1), SETTE P (1), SCHEBOR C (2), SALVATORI D (1)

(1) Instituto PROBIEN (CONICET-UNCo), Neuquén, Neuquén, Argentina.

(2) Instituto ITAPROQ (CONCIET-UBA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

milagros.gomez@probien.gob.ar

Las tecnologías de impregnación en condiciones de vacío o combinadas con tratamientos térmicos como el escaldado, han sido aplicadas exitosamente para aumentar el contenido de compuestos saludables en diferentes matrices vegetales, particularmente en aquellas porosas y capaces de soportar cambios de presión. Durante estos procesos el tejido vegetal sufre alteraciones que, además de permitir la incorporación de compuestos de interés, afectan las propiedades físicas y mecánicas del producto final. El objetivo de este trabajo fue emplear la evaluación microestructural (microscopía óptica y electrónica) como herramienta para explicar los cambios observados en las propiedades mecánicas y en la composición del tejido vegetal. Para ello se seleccionó el tejido de manzana en rodajas como sistema modelo y un extracto de sauco rico en polifenoles como medio de impregnación. Se propusieron cuatro técnicas de impregnación para introducir los compuestos bioactivos del sauco en el tejido: impregnación a vacío (IV) e impregnación a vacío-atmosférica (IVA), las cuales se combinaron con escaldado (IV-E e IVA-E). Se determinó el contenido de polifenoles totales (CPT), observando que las rodajas de manzana-saucu con tratamiento IV presentaron un contenido 5 veces superior al control, mientras que las muestras escaldadas alcanzaron un CPT 8 veces mayor. Analizando los compuestos individuales por HPLC incorporados con los distintos tratamientos, se observó que las principales diferencias en comparación con un proceso tradicional de impregnación (IV) se observaron para glucósidos de cianidina, rutina y principalmente catequina. En relación a las propiedades mecánicas, evaluadas a través de un ensayo de punción empleando una máquina INSTRON, las muestras impregnadas secas presentaron una estructura más quebradiza que las muestras control, mientras que el escaldado provocó una pequeña pérdida de firmeza y crujencia, la cual se potenció con la utilización de largos periodos de impregnación a presión atmosférica. Bajo estas condiciones de impregnación, la disrupción de paredes y membranas celulares aceleraron la transferencia de compuestos bioactivos dentro del tejido, afectando las propiedades mecánicas finales. Los estudios de microscopía óptica y el análisis de la ultraestructura por SEM, fueron aspectos fundamentales para comprender las alteraciones en el tejido por la aplicación combinada de escaldado y procesos de impregnación. Esto permitió describir el comportamiento mecánico y la retención de bioactivos para cada rodaja de manzana-saucu. A su vez, fue posible determinar las variables de proceso necesarias para llegar a una determinada matriz alimentaria, con la textura y los componentes bioactivos deseados. Los resultados indican que la combinación de distintos tiempos de impregnación en conjunto con el tratamiento de escaldado, generan una alternativa para mejorar el valor nutricional de un producto alcanzando características específicas de crujencia. En particular, los procesos IVA



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

e IVA-E permitieron la incorporación de un alto contenido en polifenoles(2695 - 3438 mg ác. gálico/100g masa seca), pudiendo superar la ingesta diaria de poblaciones con alto consumo de polifenoles y antocianinas en la dieta.

Palabras Clave: Impregnación a vacío, escaldado, compuestos fenólicos, microestructura, sauco.



Estudio de la presencia de residuos fitosanitarios en moluscosbivalvos recolectados en la zona de Golfo Nuevo, Chubut, Argentina

FRYDMAN C (1,5) ,NOE SEILER E (4), BARBIERI E (4), BARÓN PJ (4), GODOY N (3) ,MOZGOVOJ M(1,2,5),
CRISTOS D (1,2)

(1) Instituto Tecnología de Alimentos, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686) Hurlingham Buenos Aires Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables (UEDD INTA-CONICET),Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686) Hurlingham Buenos Aires Buenos Aires, Argentina. .

(3) Instituto de recursos biológicos, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686) Hurlingham Buenos Aires Buenos Aires, Argentina.

(4) Centro para el Estudio de Sistemas Marinos – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CESIMAR-CONICET, Bv. Almirante Brown 2915, Puerto Madryn (U9120ACD) , Chubut , Argentina

(5) Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR), Instituto de Biotecnología. Origone 151, Villa Tesei, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

frydman.camila@inta.gob.ar

En las áreas costeras cercanas a zonas urbanas o periurbanas, las actividades realizadas por el hombre, sumadas a procesos naturales como el transporte marítimo, la descarga de efluentes industriales y domésticos, escorrentía, corrientes marinas y corrientes de aire, dan como resultado la liberación de una amplia variedad de contaminantes químicos que tienen la capacidad de bioacumularse en los organismos marinos filtradores, como son los moluscos bivalvos. Los fitosanitarios (herbicidas, fungicidas e insecticidas) se usan generalmente en la agricultura desde hace décadas. No obstante, su migración fuera del sitio de aplicación y los efectos nocivos sobre la biota terrestre y marina y las aguas superficiales cercanas, son motivo de gran preocupación. Los residuos de plaguicidas pueden persistir por largos períodos de tiempo en el ambiente, representando una fuente de contaminación constante. Los moluscos bivalvos, se cultivan en ambientes costeros y son uno de los alimentos que presentan mayor riesgo de contaminación con fitosanitarios ya que se bioacumulan en sus tejidos a través de la alimentación por filtración de grandes volúmenes de aguas. En este trabajo se estudió la presencia de pesticidas potencialmente tóxicos para la salud humana por consumo de moluscos bivalvos contaminados mediante cromatografía líquida de alta resolución acoplado aun espectrómetro de masa (UPLC-MS). Se analizaron muestras de mejillón (*Mytilus edulis*), almeja (*Ruditapes spp.*) y cholga (*Aulacomya ater ater*) en el Golfo Nuevo (GN), frente a la ciudad de Puerto Madryn. El área de estudio comprendió dos zonas del GN y el muestreo se realizó durante el mes de agosto de 2021, recolectando un total de 12 muestras. Se detectaron fungicidas en el 54% de las muestras con un valor promedio de 22,06 ug/kg, herbicidas en el 15% de las muestras con un valor promedio 40 ug/kg e insecticidas en el 30% de las muestras con un valor promedio de 17,65 ug/kg. Entre los plaguicidas, se detectaron imazapic, acetamiprid, triasulfuron, tiophanate metil, carboxine, tebuconazole, fludioxinil,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de Ingredientes y Aditivos

paraquat, flumioxazin, epoxiconazole, piriphos metil, atrazina y azoxystrobin, los cuales son comúnmente utilizados en cultivos de frutas, verduras, cereales y oleaginosas. Los resultados de este trabajo demuestran la presencia de fitosanitarios en moluscos bivalvos de la zona del Golfo Nuevo. Esto pone de manifiesto la necesidad de implementar programas eficaces de vigilancia a fin de controlar las prácticas agrícolas de manera de reducir la contaminación ambiental y evitar potenciales riesgos para la salud, así como la evaluación de estos productos en los moluscos bivalvos, ya que es común la extracción directa y consumo por parte de los ciudadanos del lugar.

Palabras Clave: plaguicidas, inocuidad, mejillones.



Contenido de coumestrol en cultivares de alfalfa

SILVA, M (1); MARTINEZ, MJ (1); AGUILAR, R (1); AROLFO, V (2)

- (1) Laboratorio Calidad de Granos INTA, EEA Manfredi, Córdoba, Argentina.
(2) Mejoramiento genético de Alfalfa INTA, EEA Manfredi, Córdoba, Argentina.

silva.mercedes@inta.gob.ar

Los extractos vegetales proporcionan una plataforma valiosa como fuente de metabolitos secundarios de interés comercial. Entre los compuestos bioactivos presentes en las leguminosas se encuentran los fitoestrógenos, grupo de compuestos no esteroideos que comprende a los isoflavonoides, cumestanos y lignanos. En alfalfa (*Medicago sativa*) se hallan en mayor proporción los cumestranos y en menor proporción los isoflavonoides. La importancia de estos compuestos reside en su semejanza con la hormona sexual estradiol de los mamíferos, siendo el coumestrol el de mayor actividad estrogénica. Estos compuestos en las plantas se hallan conjugados a un glúcido o en forma libre (aglicona). El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido total y la proporción libre de coumestrol presente en el cultivo de alfalfa. Para ello se trabajó con los cultivares: Monarca SP INTA, Pro INTA Luján, Tequilla y Barpal 290 y los materiales pre-comerciales CS-02 y CS-05, sembrados en la EEA Manfredi en otoño de 2018. La recolección de muestras se realizó en marzo de 2020 y marzo de 2021 cuando las plantas alcanzaron el 10% de floración, luego se secaron a menos de 60°C durante 72 h. Se determinó el contenido de coumestrol total (COU-total) en todos los materiales, mientras que el coumestrol libre (COU-libre) únicamente en Monarca SP INTA, Barpal 290 y CS-02, las muestras se realizaron por triplicado. Se pesaron 0.5 g de muestra, se agregó 8 ml de etanol y 2 ml de HCl 3,5 M para el tratamiento COU-total, mientras que para el tratamiento COU-libre se agregó 10 ml de etanol al 80%. Las muestras se calentaron a 83°C durante 30min, posteriormente, se sónico por 10 min. Se tomaron 0,5 ml del líquido sobrenadante al que se agregaron 0,5 ml de agua y 0,5 ml de MeOH (ambos calidad HPLC), y se centrifugaron a 10000 rpm por 10 min. a 4°C. Previo a la inyección al HPLC, los sobrenadantes se filtraron con filtro de 0,45 µm. La identificación y cuantificación se realizó por HPLC (Agilent 1100 series). Los resultados para el COU-total mostraron valores entre 458.33 ± 82.74 y 690 ± 72.13 ppm sin diferencias significativas entre los materiales analizados. Los resultados para el COU-libre fueron de 53,5 ppm para Monarca SP INTA y CS-02 y de 46,3 ppm para Barpal 290. La proporción COU-libre en relación al COU-total fue de 7,75%, 8,25% y 7,47% para Monarca SP INTA, CS-02 y Barpal 290 respectivamente. Los resultados proporcionan información importante para el cultivo de alfalfa, siendo una alternativa para transferir estos compuestos bioactivos (fitoquímicos) a la alimentación humana, sea en forma directa o indirecta a través de los productos pecuarios como la leche y sus derivados.

Agradecimientos: Proyecto subsidiado por INTA: P152; P147, REDALFA SE 18.

Palabras claves: *Medicago sativa*, metabolitos secundarios, fitoestrógenos.



Efecto del agregado de Selenio en dietas de aves respecto de la actividad antioxidante en la carne

DESCALZO AM (1), RIZZO SA (1), ROSSETTI L (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas. Alimentarios Sustentables (ICyTeSAS)
UEDD INTA-CONICET.
descalzo.adriana@inta.gob.ar

Las dietas con selenio y vitamina E son utilizadas corrientemente como antioxidantes para la cría de pollos, sobre todo cuando se usan suplementos ricos en ácidos grasos poliinsaturados en la dieta. El selenio actúa con la glutatión peroxidasa, enzima que impide la generación de radicales libres peróxido. Esta actividad y su efecto son poco estudiados en la carne para consumo humano y podría mejorar su estabilidad oxidativa. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la adición de selenio a las dietas suplementadas con vitamina E (como antioxidante liposoluble) sobre la oxidación lipídica y su relación con las enzimas, glutatión peroxidasa (GPX), superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT) en la carne para consumo humano.

Se utilizaron pollos parrilleros (raza Cobb de 21 días; n=6, criados en diferentes jaulas), alimentados con las siguientes dietas:

- VITE: aceite de lino (fuente de n-3), girasol alto oleico, más el agregado de 200 mg/kg α -tocoferol.
- VITESE: ídem VitE más 200 mg/kg de selenito de sodio.

Se utilizaron triplicados de patas (PA) y pechugas (PE), que fueron homogenizadas y separadas por centrifugación. Los sobrenadantes se conservaron a -80 °C hasta su análisis. Las enzimas antioxidantes se midieron por métodos colorimétricos, la oxidación lipídica (TBARS) se determinó por derivatización del ácido tiobarbitúrico a 530 nm. Las vitaminas se determinaron por HPLC con detección de fluorescencia (tocoferoles 296 exc-330em nm) y UV-Vis (325 nm retinol, 445 nm β -caroteno).

Como resultados se observó que hubo mayor actividad de GPX, SOD y CAT en PA respecto de PE ($p < 0.05$). El mismo fenómeno se observó para los tocoferoles con niveles de 80% y 40% mayor en PA respecto de PE para el alfa y gama tocoferol respectivamente.

No se encontraron diferencias significativas en los niveles de β -caroteno y de retinol entre PA y PE.

En cuanto al tratamiento con selenio, éste favoreció la acción de la GPX en PA, pero no fue significativo para las PE, resultando esta actividad entre 3 y 4 veces más alta en PA respecto de PE. Esta diferencia se atribuiría directamente al selenio como cofactor de la GPX y no a una diferencia en el sustrato de la enzima, ya que el mismo se mantuvo constante en todos los tratamientos y músculos ensayados (GSht). Esta enzima contiene selenio como grupo prostético y cataliza la destrucción de los hidroperóxidos citotóxicos de ácidos grasos libres, según la reacción:

$GPX + Se^{++} : (peróxido) ROOH + 2 GSH \rightarrow 2 H_2O + GSSG$. El glutatión oxidado luego es regenerado por la glutatión transferasa de modo que el sustrato vuelve a estar disponible para un nuevo ciclo de la GPX.

El análisis de componentes principales logró diferenciar claramente PA y PE en la componente 1,



respecto de la concentración de antioxidantes y los niveles de oxidación lipídica.

Estos resultados muestran diferencias en los mecanismos antioxidantes que se desencadenan en los diferentes tejidos. De este modo, los músculos PA se encuentran más protegidos de la oxidación lipídica respecto de PE por efecto de una mayor concentración de enzimas y tocoferoles como barreras antioxidantes.

Palabras Clave: pollo, enzimas antioxidantes, tocoferoles, carotenos, TBARS.



Estudio preliminar para la caracterización físico-química demieles del noroeste cordobés

AGUILAR R (1); SILVA M (1); MOHN C (2); BARBERENA C (3); MARTINEZ MJ (1)

- (1) INTA, EEA Manfredi, Córdoba, Argentina
 - (2) INTA AER Deán Funes, Córdoba, Argentina.
 - (3) INTA AER Cruz del Eje, Córdoba, Argentina
- martinez.mariajose@inta.gob.ar

El bosque chaqueño del noroeste cordobés brinda un gran potencial melífero y diversidad de especies vegetales proveedoras de néctar y polen. En esta región la apicultura es una actividad antigua y la miel obtenida es considerada un alimento funcional por sus propiedades biológicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la composición fisicoquímica de las mieles del bosque chaqueño del noroeste de Córdoba. Se analizaron muestras de mieles de origen regional provenientes del Departamento Ischilín. Los parámetros físico-químicos analizados fueron: color, humedad, pH, acidez, hidroximetilfurfural y cenizas en base a la metodología oficial propuesta por IRAM. También se llevó a cabo la determinación de minerales por espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente por medio de un servicio provisto por UNC-ISIDSA. Las muestras analizadas presentaron una tendencia a los colores claros característico de las mieles zonales, con un valor promedio de acidez de 29,2 meq/kg. Para el caso de los resultados de humedad todos fueron menores al 18%, con un rango promedio de pH entre 3,35 y 4,19, mientras que el contenido promedio de hidroximetilfurfural fue de 5,95 mg/kg. Se encontró la presencia de los siguientes minerales en orden de concentración promedio (ppm) K (751,8), Mg (134,2), Ca (64,8), Na (28,8), B (7,4), Zn (1,3), Mn (0,53), Cu (0,19), Cr (0,06). En un 50% de las mieles analizadas se detectó trazas de Fe y en un 10% se determinó Pb (9 µg/kg) y Cd (2,8 µg/kg). Para Pb el valor es inferior al límite máximo establecido por el Código Alimentario Argentino (CAA) para los alimentos en general (2 mg/kg), no existiendo límites fijados para el Cd. Asimismo la concentración de Pb como de Cd halladas fueron inferiores a las establecidas (50 µg/kg y 10 µg/kg) en el Protocolo de Calidad de Miel fraccionada del Ministerio de Agroindustria de Argentina, registrando una muy baja contaminación ambiental en este estudio. Los análisis físico-químicos permitieron establecer que las mieles evaluadas constituyen un producto de calidad que cumple con las normas establecidas por el CAA y Mercosur. El siguiente trabajo brinda un antecedente relevante al agregar valor y poner a disposición del mercado este producto natural.

Trabajo realizado con fondos INTA 2019-PE-E1-I017-001. Plataforma de Innovación Territorial del noroeste de Córdoba Pitr-62.I020-001-INTA.

Palabras claves: calidad, apicultura, valor agregado.



Efecto del agregado de ascorbato de calcio a extractos de yerbamate

GERYNG W (1), NEIS ER (1,2), SILVA CG (1,2), COVINICH MM (1,2), SCIPIONI GP (1,2)

(1) UNaM-FCEQyN, Felix de Azara 1551, Posadas, Misiones, Argentina.

(2) IMAM, UNaM, CONICET, FCEQyN, Laboratorio de Yerba Mate, Posadas, Misiones, Argentina.

williamsger yng@gmail.com

emilianoneis@fceqyn.unam.edu.ar

cagiosi27@gmail.com

mmcovinich@gmail.com

gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

El polvo de hoja de yerba mate es un subproducto de bajo costo con una concentración de compuestos bioactivos importante lo que lo transforma en un recurso de interés para la producción de extractos con múltiples aplicaciones. Los cationes polivalentes forman complejos con sustancias que provocan turbidez en extractos vegetales y la vitamina C es agregada a los alimentos en forma de ascorbato para evitar la oxidación de ciertos compuestos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto que produce el agregado de ascorbato de calcio (CaAsc) sobre extractos acuosos obtenidos del polvo de hoja de yerba mate. Los extractos se prepararon en una relación de 1:10 sólido/líquido, a una temperatura de 80 °C, por un tiempo de 30 minutos. A seis alícuotas de extracto se agregaron volúmenes variables de solución de CaAsc en un rango de concentraciones desde 50 mg a 1200 mg de CaAsc/100 ml; manteniéndose a temperatura ambiente durante un tiempo comprendido entre 45 y 120 min. Luego se separó el material en suspensión por centrifugación a 2500 rpm y se determinó el contenido de fenoles totales por espectrofotometría UV-Vis con el reactivo de Folin Ciocalteu y soluciones de ácido gálico como patrón externo; turbidez con un turbidímetro Hanna HI93414; pH con electrodo combinado y el espectro de absorción en el rango de 200 a 400 nm en espectrofotómetro Shimadzu UV-2550. La reacción de Folin se desarrolló en paralelo con el extracto tratado y con una solución de ascorbato de igual concentración. Los datos obtenidos indicaron que a los 45 min la turbidez se incrementó con el agregado de CaAsc con excepción de la alícuota tratada con mayor cantidad de CaAsc; el contenido de fenoles totales presentó una relación inversa con el agregado de CaAsc y el pH varió desde 5,31 hasta 5,51. Los espectros de absorción mostraron disminución de la Absorbancia a 324 nm (pico característico del ácido clorogénico) y el crecimiento de un pico a 269 nm con el incremento de CaAsc. A los 120 min los datos obtenidos mostraron un comportamiento similar. Estos resultados indican que el CaAsc podría resultar de utilidad para clarificar extractos de yerba mate destinados a ser agregados a otros alimentos. Resta estudiar su comportamiento en condiciones de mayor exposición al aire para establecer posibles efectos de pardeamiento, situación observada en experiencias previas con otras sales de calcio.

Palabras Clave: polvo de hoja, *Ilex paraguariensis*, turbidez, fenoles totales.



Caracterización de harinas y aislados proteicos de chañar

MOLINARI G (2), FERNÁNDEZ SOSA EI (1), CHAVES MG (1)

(1) IQUIBA-NEA. FaCENA-UNNE. Av. Libertad 5450. Corrientes. Argentina.

(2) FaCENA-UNNE. Av. Libertad 5450. Corrientes. Argentina

maria.guadalupe.chaves@comunidad.unne.edu.ar

El chañar (*Geoffroea decorticans*) (CH) es una leguminosa arbórea cuyos frutos se consumen frescos o bien hervidos, fermentados o tostados, o bajo las formas de arropo, chicha y aloja de chañar. El carozo del fruto es leñoso y difícil de moler, por lo cual muchas veces es desechado, aún a pesar de su alto contenido en lípidos. La revalorización de frutos de árboles nativos como fuente de macromoléculas, como lo son las proteínas, es de sumo interés ya que ofrece una alternativa diferente a las proteínas de origen animal. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición centesimal de harinas del pericarpio+mesocarpio (HP) (cáscara y pulpa del fruto) y del endocarpio+semilla (HE) (carozo), así como de harina de CH integral tostada comercial (HT) y obtener aislados proteicos. Los frutos fueron recolectados en diciembre 2021 – enero 2022 y fueron conservados a -20°C . HP y HE fueron secadas (45°C , 10 h), molidas y tamizadas (ASTM 18) y conservadas a 4°C . Se determinó la composición centesimal por métodos de la AOAC (1990). Se obtuvieron aislados proteicos por solubilización alcalina (pH10) y posterior precipitación isoeléctrica (pH4). Se determinó el contenido de proteína bruta ($\text{Nx}6,25$) y la solubilidad proteica (%So) a pH 7 por el método de Bradford. Se evaluó el perfil electroforético (SDS-PAGE) sin y con 2-mercaptoetanol de HE y del aislado proteico de HE (AHE). Los resultados obtenidos evidenciaron mayor porcentaje de humedad para HE ($8,88\pm 0,05$) y HT ($6,45\pm 0,03$) mientras que el contenido de cenizas fue superior para HP ($2,98\pm 0,13$) y HT ($3,33\pm 0,81$). El mayor contenido de lípidos totales fue de HE ($9,32\pm 0,10$). HE y HT presentaron el mayor contenido de proteínas totales ($8,37\pm 0,24$ y $9,15\pm 0,15$). El rendimiento en peso de los aislados proteicos fue similar entre las harinas ($p\geq 0,05$) ($3,83\pm 0,15\%$), siendo AHE el de mayor recuperación proteica ($27,86\pm 1,25\%$) con el mayor contenido proteico ($70,36\pm 1,68\%$). HE (SDS-PAGE) presenta polipéptidos solubles que no ingresan al gel y polipéptidos de 73, 65, 62, 29, 25, 15, 13,6 y 11,5 kDa. El AHE presentó un perfil electroforético similar a HE, con mayor proporción de polipéptidos solubles de 100-250 kDa. En condiciones reductoras, se observa una disminución de polipéptidos solubles entre 100-150 kDa, la aparición de polipéptidos de 34, 30, 20-19 y 10 kDa y la desaparición de una banda de 65 kDa, lo cual indica la presencia de puentes disulfuros. La So de HE fue mayor ($14,09\pm 0,50\%$) que HP ($4,09\pm 1,38\%$) y HT ($2,23\pm 0,23\%$), mientras que la So de los aislados correspondientes no presentaron diferencias significativas entre sí ($38,23\pm 1,11\%$). La obtención de aislado proteico a partir del carozo del CH resulta interesante, dado el rendimiento y el contenido proteico de los mismos. Así mismo se hace necesario futuros estudios de sus propiedades tecnofuncionales y/o estructurales.

Palabras claves: *Geoffroea decorticans*, composición centesimal, solubilidad proteica.



Estabilidad oxidativa de aceite de chía microencapsulado mediante emulsiones Pickering

Spotti ML (1), Acosta CA (1), Loyeau PA (1), Spotti MJ (1), Fioramonti SA (1),
Carrara CR (1)

(1) Área de Estudios Físicoquímicos de Alimentos, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. 1º de Mayo 3250, Santa Fe, Argentina.

lauspotti@gmail.com

El aceite de chía (AC) es una excelente fuente de ácidos grasos omega-3 (60% α -linolénico), pero su extremada sensibilidad al deterioro oxidativo y su naturaleza lipofílica limita su incorporación en alimentos. La formulación de emulsiones Pickering (EP) y su posterior secado constituiría una alternativa para encapsular este tipo de aceite y obtener un ingrediente en polvo fácilmente manipulable. Las EP se estabilizan por partículas sólidas que se adsorben fuertemente en la interfase aceite-agua y forman una capa gruesa y rígida que puede mejorar la estabilidad de las emulsiones. El objetivo del trabajo fue (i) encapsular AC mediante EP y obtener microcápsulas en polvo de grado alimenticio por secado spray, (ii) estudiar la estabilidad oxidativa del AC encapsulado a distintas temperaturas de almacenamiento durante seis semanas. Partiendo de proteínas del lactosuero (WPI) y conjugados de WPI-dextranos (DX) de distintos pesos moleculares (6 y 100 kDa), obtenidos mediante reacción de Maillard, se sintetizaron tres tipos de nanopartículas (NPS) por tratamiento térmico: WPI, WPI/DX6 y WPI/DX100 que, a su vez, se obtuvieron por dos mecanismos de síntesis diferentes: NP1: agregados al azar, sin controlar la forma y NP2: agregados obtenidos en forma esférica. Unavez obtenidas las NPS, se formularon las EP con la siguiente composición: 10% AC, 1% NP, 30% maltodextrina. Se mezclaron las fases oleosa y acuosa en Ultraturrax (12000 rpm, 2 min), luego se procesaron por ultrasonido (20 KHz, 40% amplitud, 4.5 min, 1seg ON-1seg OFF, agitación en baño de hielo). Finalmente, las emulsiones se secaron en secador spray (temperatura entrada: 170°C, temperatura salida: 60°C) y se obtuvieron microcápsulas en polvo que se almacenaron a 4 y 30°C durante 6 semanas. Los polvos se caracterizaron mediante: Microscopía electrónica de barrido (SEM), Eficiencia de encapsulación (EE), determinación de índice de peróxidos (IP) y de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS). En las micrografías de SEM se observaron microcápsulas de superficie lisa y homogénea, y las formuladas con NP1 presentaron tamaños más pequeños y formas más esféricas en relación a las de NP2. La EE de las NP1 fue mayor al 90% para los tres sistemas estudiados, mientras que las NP2 presentaron una EE mucho menor, aproximadamente 55%. Los valores de IP y TBARS luego del secado indicaron que el proceso no afectó la estabilidad del AC microencapsulado en ninguno de los sistemas. Los polvos almacenados a temperatura ambiente (30°C) presentaron valores de IP dentro del rango aceptable definido por el Codex Alimentarius (<15 meq/Kg aceite) hasta las 3 semanas, mientras que a 4°C estos valores permanecieron dentro de los límites permitidos hasta las 6 semanas. En cuanto a TBARS, para las dos temperaturas, ningún sistema sobrepasó el límite recomendado (<1 mmol MDA/Kg aceite). Es interesante destacar que la diferencia observada en la EE



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

de las microcápsulas no influyó en la estabilidad oxidativa del aceite durante el almacenamiento. En este trabajo se logró obtener un ingrediente funcional de AC en polvo, de buen aspecto (no aceitoso), que conservó su estabilidad oxidativa hasta 6 semanas bajo refrigeración y 3 semanas a temperatura ambiente.

Palabras Clave: emulsiones pickering, microcápsulas, aceite de chía.



Efecto del riego sobre la calidad nutricional de granos de garbanzo

Losano Richard P (1,2), Steffolani ME (1,2), Allende MJ (1), Carreras J (1), León AE (1,2)

(1) ICYTAC, CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

(2) FCA-UNC, Córdoba, Argentina.

plosano@agro.unc.edu.ar

La expansión de los commodities sobre las tierras cultivables del país obligó a determinados cultivos a desplazarse a regiones desfavorables. Dentro de estos cultivos se encuentra el garbanzo (*Cicer arietinum* L.) que posee excelentes características nutricionales. Entre ellas se destaca un elevado contenido de proteínas, fibra y polifenoles. El riego se considera una práctica fundamental en zonas marginales, que permite al productor obtener mayores rendimientos. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto del riego frente a secano, condiciones utilizadas durante el cultivo, sobre la composición nutricional de los granos del garbanzo. En un establecimiento cercano a la localidad de Cañada de Luque se evaluaron dos tratamientos: riego con pivot a demanda y secano (sin riego). En cada ensayo se sembraron 10 genotipos diferentes de garbanzo siguiendo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se cosecharon y pesaron los granos, y luego fueron molidos utilizando un molino ciclónico. Se procedió a evaluar el contenido de proteínas, lípidos y cenizas. También se determinó el contenido de oligosacáridos, mediante cromatografía líquida de alta performance (HPLC). Los resultados se analizaron mediante ANOVA. Se observó que el riego además de aumentar el rendimiento (+113%), elevó notablemente ($P < 0,05$) el contenido de proteínas (+13%), cenizas (+9%) y oligosacáridos como la rafinosa (+17%). Mientras que el contenido de lípidos se redujo (-9%). El peso de 100 granos se mantuvo constante denotando la fuerte influencia genética que tiene este carácter. El riego fortalece la planta y le permite aumentar el área foliar y las raíces. Estas últimas realizan una simbiosis con bacterias llamadas rhizobium, que fijan nitrógeno del aire y le permiten aumentar el porcentaje de proteína. Un menor contenido de lípidos mejora la aplicación de estos granos en productos expandidos, ya que su presencia afecta la expansión del almidón durante la extrusión. Además, la presencia de agentes prebióticos como los oligosacáridos tiene un efecto positivo en la salud de los consumidores. Como conclusión el riego aumentó el contenido de proteínas y oligosacáridos en los granos, esto favorece su uso como suplemento proteico e ingrediente funcional.

Palabras clave: legumbres, proteínas, prebiótico, valor agregado.



Estabilidad de espumas de proteínas de guandú

FERNÁNDEZ SOSA EI (1), CHAVES MG (1), QUIROGA AV (2), AVANZA MV (1)

(1) IQUIBA-NEA-UNNE-CONICET. FaCENA-UNNE. Av. Libertad 5470. Corrientes, Argentina.

(2) CIDCA-CONICET-UNLP-CIC. Calle 47 esq 116 s/n. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

elifersosa@hotmail.com

Cajanus cajan (CC) (guandú) es una legumbre ampliamente distribuida. Sus semillas son fuente de proteínas (19-23%), hidratos de carbono (35-56%), además de vitaminas y minerales. La industria alimentaria busca permanentemente proteínas alternativas que compitan con las que dominan el mercado, para el desarrollo de nuevos productos donde las proteínas vegetales constituyen una opción atractiva. Muchos alimentos son sistemas dispersos donde las proteínas son utilizadas como surfactantes, confiriendo al alimento ciertos atributos deseables. Productos basados en espumas deben preservar su estructura aireada durante el procesamiento, por lo que su estabilidad es particularmente importante. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del pH en la estabilidad de espumas obtenidas a partir de proteínas de CC. Se utilizó el aislado proteico de CC obtenido por extracción alcalina a pH 8(A8) y posterior precipitación isoeléctrica. Las espumas se obtuvieron mediante burbujeo con N₂ (30 s) en volúmenes de 6 mL de dispersiones acuosas de A8 (0,1 y 0,5% p/p) en distintos buffers (pH 2,1, 3,9, 6,3 y 8,3) ($\mu=0,5$). Se evaluó la formación y estabilidad de la espuma mediante fotografías y medidas conductimétricas de la solución remanente durante el burbujeo (30 s) y posterior al mismo hasta 8 min totales. Se determinó el tiempo medio de drenado del líquido incorporado en la espuma ($t_{1/2}$) y el volumen de líquido remanente en la espuma a los 8 min ($V_{8'}$). Al 0,1% p/p, las espumas más estables se obtuvieron a pH 2,1 ($t_{1/2}=42,5\pm 2,12$ s y $V_{8'}=0,41\pm 0,02$ mL) mientras que a pH 3,9, no pudo calcularse $t_{1/2}$ debido a que el 50% del líquido incorporado drenó antes del cese del burbujeo. Al 0,5% p/p, hubo un incremento de ambos parámetros en todo el rango de pH (43-58% para $t_{1/2}$ y 41-79% para $V_{8'}$). A pH 3,9, el drenado de líquido fue relativamente rápido, con una mejora en la retención de volumen de la espuma en el tiempo. Las espumas a pH 6,3 y 8,3 fueron las más estables en el tiempo analizado ($p\geq 0,05$). En las fotografías de las espumas al 0,1% p/p se observaron burbujas de menor tamaño a pH 2,1 y 8,3, las cuales mantuvieron su estructura hasta los 8 min; a pH 3,9 y 6,3, las espumas colapsaron casi en su totalidad. Al 0,5% p/p, se obtuvieron burbujas de menor tamaño que al 0,1% a todos los pH analizados, lo cual se relaciona con la mayor estabilidad que presentaron las espumas al aumentar la concentración de proteínas. Aun así, se observó un mayor grado de polidispersidad a pH 2,1 y 8,3. A pH 3,9 fueron evidentes cambios en el tamaño y forma de las burbujas a los 90 s del cese del burbujeo. A pH 6,3, las burbujas fueron pequeñas y homogéneas, sin cambios aparentes en el tiempo analizado. El pH del medio influyó en la estabilidad de las espumas de A8, resultando más estables las espumas a pH ácido (pH 2,1) y cercanos a la neutralidad (pH 6,3).

Palabras Clave: legumbres, pH, cinética, Cajanus cajan.



Efecto de la germinación a distintos tiempos y temperaturas sobre los componentes del garbanzo y sobre las propiedades de viscosidad de las harinas

NAVARRO JL (1); LOSANO RICHARD P (1,2), LEÓN AE (1,2), STEFFOLANI ME (1,2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

(2) Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

josenavarro@agro.unc.edu.ar

La creciente demanda de una alimentación saludable y de nuevas fuentes proteicas más sostenibles han generado un gran interés por incorporar harinas de legumbres, como el garbanzo, para enriquecer productos farináceos. No obstante, la utilización de estas harinas se ve limitada debido a la presencia de factores antinutricionales y oligosacáridos fermentables. Una de las estrategias para mejorar la calidad nutricional de las legumbres es aplicar un proceso de germinación. En condiciones controladas este bioproceso permite activar ciertas enzimas que generan cambios benéficos en la composición interna del grano. De esta manera, en el presente trabajo se evaluó el efecto de la germinación a distintos tiempos y temperaturas sobre los componentes del garbanzo y sobre las propiedades de viscosidad a fin de obtener una harina de mayor valor agregado para su uso como ingrediente funcional en productos panificados. Los granos de garbanzos previamente remojados (24 h) fueron incubados en oscuridad a 15 y 20 °C (70 % de humedad) por diferentes tiempos (24, 48 y 72 h). Posteriormente, los granos fueron secados a 50 °C y molidos en un molino ciclónico. A las harinas obtenidas a partir de garbanzo germinado, se les determinó el grado de germinación, el grado de hidrólisis proteica, la actividad α -amilasa y los arabinosilanos solubles. El perfil de viscosidad de las suspensiones de harinas germinadas se analizó en un viscoamilografo (RVA). Además, se evaluó el contenido de ácido fítico y se determinó cuantitativamente el perfil de azúcares por medio de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Como control se utilizó harina de garbanzo sin germinar. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA ($P < 0,05$). La incubación a 20 °C fue la condición más favorable para la germinación. Tiempos prolongados de incubación (72 h) a esta temperatura mostraron un aumento de la actividad α -amilasa y del contenido de aminoácidos libres y arabinosilanos solubles que indican la acción de proteasas y endoxilasas. Los parámetros de viscosidad de las suspensiones de harinas germinadas estuvieron influenciados por la actividad α -amilasa. Se observó una disminución del pico de máxima viscosidad en las muestras germinadas a mayores tiempos y temperatura. Por otro lado, el proceso de germinación fue eficiente en la reducción del contenido de oligosacáridos fermentables en los garbanzos. Independientemente de la temperatura de germinación, fue posible disminuir en promedio un 45% el contenido de rafinosa, un 50 % el contenido de ciceritol y un 60% el contenido de estaquiosa. El contenido de ácido fítico se vio reducido en un 25 % únicamente luego de 72 h. En conclusión, el proceso de germinación en las condiciones ensayadas modificó al almidón, a las proteínas y a los arabinosilanos del garbanzo debido a la acción enzimática, y consecuentemente, se



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

modificaron las propiedades funcionales de las harinas. Además, este bioproceso permitió disminuir el contenido de los oligosacáridos causantes de flatulencia y el del ácido fítico. De esta manera, las harinas obtenidas de granos germinados de garbanzo podrían ser utilizadas como un ingrediente tecno-funcional natural y de bajo costo en la formulación de productos farináceos.

Palabras Clave: actividad enzimática, legumbre, ácido fítico, oligosacáridos, ingrediente funcional.



Contenido de zinc en muestras comerciales e infusiones de yerbamate

MARTIN CM (1), SCIPIONI GP (1), SCHMALKO ME (1)

(1) IMAM, UNaM, CONICET, FCEQyN, Laboratorio de yerba mate, Posadas, Misiones, Argentina.

cecilia.m.martin4@gmail.com

mesh@fceqyn.unam.edu.ar

gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

El zinc (Zn) es un nutriente esencial para la vida y se estima que un tercio de la población mundial presenta riesgo de deficiencia. Las carnes, mariscos, pescados y ostras son fuentes ricas en Zn. En los vegetales el contenido es bajo y la biodisponibilidad es menor que en las fuentes de origen animal. Algunas investigaciones en yerba mate elaborada han reportado niveles promedio de Zn entre 30 y 90 mg/kg con porcentajes de extracción del 42 % y 48 % en el mate caliente e infusiones. Con la finalidad de aportar nuevos datos, el objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de Zn en muestras comerciales de yerba mate elaborada de origen argentino y en sus infusiones acuosas. Las muestras analizadas incluyeron las diez marcas de yerba mate elaborada de mayor comercialización en el país y dos marcas de yerba mate orgánica. De las doce marcas, tres se eligieron aleatoriamente para realizar las determinaciones con repetición. De cada marca se obtuvieron 5 kg en presentaciones de 1/2 kg y/o 1 kg. El muestreo se realizó sobre diferentes lotes en comercios de la provincia de Misiones durante el mes de febrero de 2021. Del total de muestras, seis se seleccionaron para obtener las infusiones simulando el procedimiento de tomar mate, con agua a temperatura de 70 °C. De estas seis muestras, tres se utilizaron para preparar saquitos conteniendo 3g de yerba mate. Las infusiones de mate cocido se obtuvieron colocando cada saquito en contacto con 200 mL de agua a temperatura de ebullición durante 5 minutos. Las determinaciones del contenido de zinc se realizaron en laboratorio externo por ICP-MS (Agilent 7700x), previa digestión ácida. Los estándares de calibración fueron preparados a partir de una solución multielemental en concentraciones desde 0 hasta 500 µg/kg. Como estándar interno se utilizó germanio (Ge). Los resultados obtenidos indicaron contenidos de Zn entre 52 y 98 mg/kg en yerba mate elaborada; entre 2,15 y 3,04 mg/kg en las infusiones simulando el procedimiento de tomar mate y entre 0,32 y 0,39 mg/kg en las infusiones de mate cocido. Los LD informados fueron de 0,1 mg/kg, mientras que los LC fueron de 0,3 mg/kg. Los porcentajes de extracción de Zn se encuentran en el rango de 30,8 a 45,6 % al simular el procedimiento de tomar mate y de 27,3 a 41,0 % para las infusiones de mate cocido. Se concluye que los contenidos de Zn en muestras comerciales y las cantidades extraídas durante el consumo del mate y en infusiones se encuentran en el rango informado por otros autores. El mayor aporte a la ingesta diaria recomendada se lograría con el consumo del mate .

Palabras Clave: *Ilex paraguariensis*, minerales, extracción.



Potencial uso alimenticio de los azúcares presentes en los cultivos de garbanzo producidos en Argentina

LOSANO RICHARD P (1,2), STEFFOLANI ME (1,2), MORALES D (1,2), CARRERAS J (1), LEÓN AE (1,2)

(1) ICYTAC, CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

(2) FCA-UNC, Córdoba, Argentina.

plosano@agro.unc.edu.ar

Se observa una tendencia mundial a tener en cuenta el uso de los recursos naturales que implica la obtención de cada alimento. Las legumbres como el garbanzo son una alternativa amigable con el ambiente ya que aportan nutrientes al suelo, son eficientes con el uso del agua y son una fuente de carbohidratos funcionales y proteínas de bajo costo. Entre sus carbohidratos se tienen oligosacáridos que son una fracción de fibra que no es digerida en el intestino delgado y que luego es degradada por bacterias benéficas para la salud en el intestino grueso. Durante los últimos años se trabajó en la producción de nuevos cultivares de garbanzo que cumplen con los estándares internacionales de calidad. Conocer los atributos químicos que caracterizan a estos cultivares permite crear un insumo de calidad para la industria alimenticia que le agrega valor. El objetivo de este trabajo es identificar azúcares presentes en los diferentes cultivares de garbanzo locales con el fin de generar potenciales usos en la industria alimenticia. Se sembraron 5 cultivares de garbanzo (Felipe UNC-INTA, Kiara UNC-INTA, Chañaritos S-156, Norteño y Chañarito "Negro" UNC) siguiendo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Con el objetivo de disminuir la variabilidad ejercida por el ambiente se sembró el mismo ensayo en 7 ambientes diferentes. Se cosecharon los ensayos y se molieron los granos utilizando un molino ciclónico. A partir de harinas deslipidizadas se llevó a cabo la extracción de oligosacáridos con una solución etanol-agua a 70°C. El perfil de azúcares se determinó mediante HPLC con una columna Luna Omega Sugar y acetonitrilo-agua como fase móvil. Se realizó un ANOVA, un análisis de correlación y un análisis de conglomerados para estudiar los resultados. Los principales azúcares identificados en las muestras fueron sacarosa, ciceritol y estaquiosa. Se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en el contenido de sacarosa donde Negro que es un genotipo tipo desi presentó los menores valores (0,96 g/100g), mientras que Kiara que es un genotipo kabuli y de mayor calibre presentó la mayor cantidad (1,54 g/100g). Se determinó un porcentaje mayor de ciceritol en Chañaritos S-156 y en Felipe. Por otro lado, el contenido de fructosa, glucosa y estaquiosa fue similar en todos los cultivares. Se observó una correlación positiva y significativa entre el ciceritol y la estaquiosa ($r = 0,63$). En cuanto al análisis de conglomerados, los genotipos con un origen genético similar se agruparon. Este agrupamiento denota la fuerte influencia genética que tienen los caracteres evaluados. Los oligosacáridos presentes en los diferentes cultivares pueden ser utilizados como ingrediente prebiótico en alimentos funcionales. El elevado porcentaje de sacarosa presente en el cultivar Kiara UNC-INTA, tiene un uso potencial en la industria de snacks dulces. La profundización de esta línea de trabajo en otras variables de composición química, permitirá aportar conocimientos para el aprovechamiento de las variedades destacadas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: legumbres, fibra, prebióticos, snack.



Implementación de suprarreciclaje para la obtención de harina de yatay de alta calidad a partir del residuo del fruto yatay

ARCHAINA D (1,2,6), DÍAZ MF (1,2,6), RIVERO R (1,2,6), SÁNCHEZ R (1,7), TROSSERO M (5), VILLA MONTE I (5), SCHEBOR C (3,4,6), SOSA N (1,2,6)

- (1) Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Bromatología, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (2) CONICET – UNER, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER), Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (3) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.
- (4) CONICET – UBA, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (5) INTI, Departamento de Alimentos, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.
- (6) CONICET, CABA, Buenos Aires, Argentina.
- (7) Dirección de ambiente, Municipalidad de Gualeguaychú, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

diego.archaina@uner.edu.ar

En la provincia de Entre Ríos, se ha comenzado a potenciar el uso del yatay, fruto nativo proveniente de la palmera *Butia yatay*. Se utiliza principalmente para la obtención de jugo, generándose un gran volumen de residuo sólido, el cual resulta un problema debido a que es un material de descarte con altos niveles de DBO. Por otra parte, cabe destacar que este residuo es muy rico en biocompuestos y presenta un gran potencial, sin embargo, en su estado natural resulta poco viable debido a su alta actividad de agua y baja estabilidad. En ese sentido, el suprarreciclaje es una tendencia actual que consiste en desarrollar productos nuevos y de alta calidad a partir de desperdicios generados en la industria alimentaria como lo es este tipo de residuo. El objetivo del presente trabajo fue revalorizar el residuo sólido proveniente de la producción de jugo del fruto yatay (RY) para el desarrollo de una harina de yatay (HY) rica en compuestos bioactivos. Para la obtención de la HY, el RY fue adicionado de 19% de maltitol para mejorar las propiedades fisicoquímicas y se realizó un secado primario (60°C - 6 h), luego se molturó hasta obtener la granulometría deseada, y finalmente se efectuó un secado secundario (60°C - 2 h). La HY obtenida se almacenó en bolsas herméticamente cerradas hasta su utilización. Por otra parte, a la HY se le realizó una caracterización de las propiedades fisicoquímicas (a_w por higrometría a 20°C, proteínas por el método Kjeldahl, grasas por el método Soxhlet, carbohidratos por diferencia, fibra total por el método de digestión ácida-alcalina, color superficial por fotocolorimetría, cenizas por gravimetría a 550°C, minerales por espectrometría ICP-MS), y se le evaluaron las propiedades funcionales (compuestos polifenólicos totales - CPT por el método de Folin-Ciocalteu y capacidad antioxidante - CA por el método TEAC). Respecto a las propiedades fisicoquímicas, la HY presentó buenas características pudiéndose destacar el aporte de los siguientes macronutrientes (g/100 g producto b.s.): proteínas: $11,43 \pm 0,48$ y fibra total: $18,01 \pm 1,70$ y



micronutrientes (mg/100 g producto b.s.): potasio: $528,70 \pm 83,99$; calcio: $362,23 \pm 10,00$; magnesio: $163,11 \pm 31,14$. Además, la HY presentó un bajo nivel de sodio: $8,60 \pm 2,90$. En relación al color superficial, la HY presentó un tono amarillo-verdoso y no se observaron diferencias significativas respecto al color del RY. Esto indicaría que el proceso de secado no altera significativamente los compuestos responsables de pigmentar el residuo y además permite obtener un producto de mayor estabilidad con una menor a_w : $HY = 0,25 \pm 0,01$ en comparación con el $RY = 0,97 \pm 0,01$. En cuanto a las propiedades funcionales, la HY presentó buenos valores de CPT (mg EAG/100 g producto b.s.): $73,13 \pm 5,25$ y de CA (mmol Trolox/100 g producto b.s.): $67,39 \pm 2,58$. La CA de este producto es similar al reportado para el fruto de aronia ($52,4$ mmol Trolox/100 g b.s.). El residuo de yatay es un material que hasta el momento no se reutiliza, por lo que el suprarreciclaje es una buena estrategia para obtener un producto de alta calidad como la harina de yatay con un interesante aporte de fibra y altos niveles de CPT y CA que podría presentar un gran potencial para su aplicación como ingrediente en la industria alimentaria.

Palabras Clave: butia, deshidratación, compuestos bioactivos, fibra.



Aislados proteicos a partir de residuos de la extracción de almidón de semillas de caupí colorado

SUKANEN F (1), FERNÁNDEZ SOSA EI (2), TRAFFANO-SCHIFFO MV (2), CHAVES MG (2)

- (1) FaCENA-UNNE. Av. Libertad 5470. Corrientes, Argentina.
(2) IQUIBA-NEA-UNNE-CONICET. FaCENA-UNNE. Av. Libertad 5470. Corrientes, Argentina.
maria.guadalupe.chaves@comunidad.unne.edu.ar

Vigna unguiculata (caupí) es una legumbre de la familia Fabaceae. Su cultivo es de larga tradición en la cultura agronómica de pequeños y medianos productores del nordeste argentino. Presentan una amplia adaptación para su cultivo, con bajos costos de producción, por lo que sus productos derivados son económicos y de fácil preparación. Las semillas poseen un elevado contenido de proteínas (24-27%) de buena calidad nutricional y un 30-50 % de almidón. La posibilidad de obtener aislados y/o concentrados proteicos, así como almidones, constituye una de las grandes potencialidades de estas semillas para la industria alimentaria como ingredientes con adecuadas propiedades tecnológicas, nutricionales y/o biológicas. El objetivo de este trabajo fue obtener aislados proteicos de semillas de caupí variedad colorado (Co) a partir del residuo que resulta de la extracción de almidón. Se realizó la extracción del almidón a partir de 50 g de semillas de Co, previamente molidas y se recolectaron los residuos sólidos y líquidos, los cuales fueron liofilizados y desgrasados para la obtención de proteínas por solubilización alcalina a pH10 y posterior precipitación isoeléctrica (A10R) y se lo comparó con aislado proteico (A10) obtenido a partir de harina desgrasada de Co (25,72±0,45% proteína). Se determinaron los rendimientos de extracción y % de proteína bruta (Nx6,25), se realizó electroforesis SDS-PAGE en ausencia y presencia de 2- mercaptoetanol y % de solubilidad proteica (%So) por el método de Lowry. Los residuos sólido y líquido recuperados presentaron 13,29±0,09 y 56,32±0,42% de proteína, respectivamente, con perfiles electroforéticos similares entre sí y con la harina. Teniendo en cuenta los aportes de los residuos sólido y líquido, los rendimientos en peso (12,91±0,65%) y de proteína de A10R (28,17±1,41%), fueron menores a los encontrados para A10 (p<0,05), sin embargo, la composición polipeptídica fue similar, siendo el componente principal las bandas características de la fracción globulina (80, 65, 60 y 50 kDa). En cuanto al %So este fue mayor para A10R (77,67±2,13%) en relación con A10 (67,85±2,26%) (p<0,05). A pesar de los menores rendimientos de extracción, se logró obtener aislado proteico de los residuos luego de la extracción de almidón, con similar composición polipeptídica, lo cual aumenta el aprovechamiento total de la semilla.

Palabras Clave: proteínas, rendimiento, solubilidad, *Vigna unguiculata*.



Aplicación de la cáscara de la mazorca del cacao (*Theobromacacao L.*) a la obtención de pectina

YAURI-CIFUENTES S. (1), ROJAS AM (1), CHAVEZ-QUINTANA SG (2)

- (1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- (2) Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas, Amazonas, Perú.
sandracddy@gmail.com

Perú es considerado uno de los principales productores de cacao del mundo. El cacao es la principal materia prima para la industria del chocolate, además, es el segundo producto alternativo a los cultivos ilícitos (después del café), lo cual resalta su creciente importancia. La mazorca de cacao está constituida por un 70-80 % de cáscara, la cual es un subproducto de esta industria, siendo actualmente poco valorada por los productores de cacao en el mundo y, en su mayoría, regresando al suelo con posibles efectos negativos para la sostenibilidad del mismo. Es así que el uso de este subproducto como fuente alternativa de ingredientes o aditivos para la industria alimentaria puede contribuir a mejorar la sostenibilidad de esta actividad. En el presente estudio, se evaluó el uso de la cáscara de mazorca de cacao y, separadamente, de sus 3 capas de tejido constituyentes, endocarpio, mesocarpio y exocarpio, como fuentes para la obtención de pectina mediante una metodología de extracción por solvente con ácido cítrico. La materia prima fue cortada, deshidratada (< 10 % de humedad), molida y tamizada (< 850 μm). A continuación, la pectina fue extraída en agitador magnético a 1400 RPM, 50°C por 75 minutos, en un volumen de 400 mL de solución acuosa de ácido cítrico en cantidad suficiente para obtener pH 3,0 y en una proporción de materia prima:solvente de 1:150 (g/mL). Después de esto, se centrifugó y filtró para separar el sobrenadante. La precipitación de la pectina disuelta se realizó por adición de alcohol etílico, en una proporción de sobrenadante:alcohol de 1:2 (v/v). Luego se centrifugó y se recuperó la pectina (pellet) sobre un papel de filtro para ser finalmente secada por liofilización. La pectina obtenida fue caracterizada reológicamente. Los rendimientos obtenidos variaron entre 3 y 7,2 %. Se encontró que el uso de la cáscara entera o de las capas de tejido por separado genera pectinas con distintas características reológicas, ya que la pectina obtenida de la cáscara entera se comportó como espesante, mientras que las pectinas separadamente obtenidas del endocarpio, mesocarpio y exocarpio poseen capacidad gelificante en presencia de calcio, siendo el endocarpio el que genera la pectina con mayor firmeza de gel. Esto abre un amplio rango de aplicaciones para el uso de la pectina obtenida de esta fuente, como en productos viscosos de bajo contenido de azúcar o mermeladas light. Finalmente se puede resaltar que la pectina obtenida de este subproducto posee un importante contenido de polifenoles totales (entre 1,7 – 4,6 %), lo que le confiere valor agregado, pudiendo resultar útil en alimentos funcionales o para biopelículas activas.

Palabras Clave: Reología, subproductos, sostenibilidad.



Influencia del proceso de germinación del trigo a distintas temperaturas sobre la composición y las propiedades de viscosidad de harinas integrales

NAVARRO JL (1), LOSANO RICHARD P (1, 2), LEÓN AE (1, 2), STEFFOLANI, ME (1, 2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET-UNC, Av. Valparaíso y Rogelio Martínez 5000, Córdoba, Argentina.

(2) Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso y Rogelio Martínez 5000 Córdoba, Argentina

josenavarro@agro.unc.edu.ar

La germinación de granos es considerada como un bioproceso natural que permite mejorar tanto el perfil nutricional como las propiedades tecnofuncionales de las harinas. Las mismas resultan ser de gran interés en el desarrollo de alimentos con mayor valor agregado y beneficios para la salud de los consumidores. De esta manera, en el presente trabajo se evaluó el efecto de la germinación de trigo a distintas temperaturas por 24 h sobre su composición fisicoquímica y las propiedades de viscosidad de las harinas. Los granos de trigo (Klein Valor) previamente remojados (24 h), fueron incubados a distintas temperaturas (15, 20 y 25 °C) en oscuridad por 24 h. Luego, fueron secados a 50 °C en estufa y molturados en un molino ciclónico. A los granos se le calculó su grado de germinación y a las harinas obtenidas se les determinó la actividad α -amilasa, el grado de hidrólisis proteica y el contenido de arabinosilanos solubles. El perfil de viscosidad de mezclas de harina integral y harina de trigo germinado (25, 50, 75 y 100 %) se analizó en un viscoamilógrafo (RVA). Además, se determinó cuantitativamente el perfil de azúcares por medio de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Como control se utilizó harina de trigo de la misma variedad sin germinar. Las condiciones térmicas afectaron el metabolismo de los granos. Los granos incubados a 15 y 20 °C se caracterizaron por presentar un bajo grado de germinación, con embriones visibles y ausencia de la radícula, mientras que, a 25 °C el grado de germinación fue más avanzado. El incremento de la actividad enzimática fue proporcional al aumento de la temperatura. Al comparar con harina integral sin germinar, este bioproceso incrementó de 3 a 20 veces la actividad α -amilasa, de 2 a 5 veces el grado de hidrólisis proteica y duplicó el contenido de arabinosilanos solubles, medida indirecta de la actividad endoxilanasas. El perfil de viscosidad de las suspensiones de harinas se vio modificado por la temperatura de incubación. El incremento en la actividad enzimática disminuyó la capacidad de hinchamiento de los gránulos de almidón, lo cual, se vio reflejado en un descenso considerable (70-85 %) de la viscosidad máxima. En las mezclas con grados crecientes de sustitución con harina de trigo germinado a 20 °C, se evidenció una disminución progresiva del pico de viscosidad máxima, el setback y el tiempo de pico. Adicionalmente, la temperatura de incubación y las enzimas implicadas en la hidrólisis del almidón también influyeron en la dinámica del sistema de transporte de sustancias de reserva en el grano. Independientemente de las condiciones térmicas aplicadas, el azúcar dominante fue la sacarosa al ser responsable del transporte de esqueletos carbonados para el desarrollo del embrión. A 25 °C se observaron los mayores niveles de maltosa y sacarosa, sus valores incrementaron



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

en 60 y 80% con respecto a la harina control. Estos azúcares liberados podrían ser aprovechados para favorecer el leudado o reacciones de pardeamiento en farináceos. De esta manera, los cambios estructurales, fisicoquímicos y funcionales ocurridos en el grano durante este bioproceso pueden ser aprovechados por la industria alimentaria para el desarrollo de productos con mayor valor agregado.

Palabras Clave: harinas de trigo germinado, perfil de viscosidad, actividad enzimática, ingrediente tecnofuncional.



Investigación para el mejoramiento de la crocancia en papas prefritas congeladas

ARRAU F, MATIACEVICH S

Laboratorio de Investigación en Propiedades de los Alimentos (INPROAL), Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, Chile.

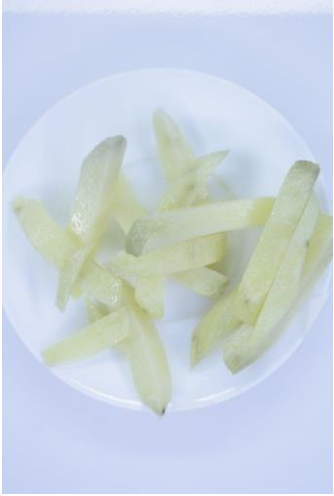


Florencia.arrau@usach.cl

Se buscó el mejoramiento de textura para papas (*Desiree*) pre fritas congeladas como producto. Para ello se variaron distintos factores que influyen en ésta, con la finalidad de obtener como resultado papas fritas con una crocancia mejorada al momento de freír. Las variables involucradas para esta experiencia fueron la temperatura de fritura (170, 175 y 180°C), concentración del aditivo mejorador (0; 0,75 y 1,5 % m/v) y tiempo de almacenamiento (5, 10 y 15 min) de la papa en la solución concentrada del aditivo previo a escaldar. El aditivo elegido fue cloruro de calcio mediante inmersión, ya que éste incrementa la textura debido al aumento de la concentración de iones calcio en la célula de papa y la formación de pectatos que proporcionan un tejido con mayor resistencia a la temperatura típica de freído. Todas las muestras se cortaron en forma de bastones de 13 mm, luego siguieron el proceso previo de escaldado de 80 °C por 5 min, antes de la fritura. Se realizó un diseño experimental Box Behnken con tres puntos centrales con el fin de validar el diseño. Se trabajó con 15 muestras por duplicado. Todas las muestras fueron fotografiadas y analizadas mediante un equipo de visión computacional con el fin de realizar el seguimiento del color después del congelado y post fritura. Finalmente se realizó un análisis sensorial con 30 panelistas para determinar la crocancia mediante el uso de escala hedónica (0 a 5 puntos). Mediante los resultados de la evaluación sensorial se realizó una optimización de la respuesta maximizando el valor de crocancia, donde se obtuvieron distintas muestras con buenos resultados. Se determinó que las condiciones óptimas para obtener la mayor crocancia es adicionar CaCl_2 1,5% como aditivo por 5 min de inmersión y luego freír por 1 min a 180°C. Por otro lado, hay que contemplar que, a mayor temperatura de fritura (180°C), menor será la absorción de aceite por la papa. Sin embargo, además del óptimo se determinó que la combinación de temperatura y concentración del aditivo de otras muestras presentaron buenos resultados, lo que podría ser ventajoso para la consideración de costos de una empresa.

Palabras Clave: textura, crocancia, prefritura, aditivo.



Anexo 1. Fotografías de las muestras en cada proceso obtenidas por el equipo de visión computacional.

N° muestra	Pre-tratamiento	Congelado	Post fritura
1			



Tiempos de secado durante la deshidratación de Hongos comestibles silvestres del género *Cyttaria* spp del bosque Andino Patagónico

ARIAS Y (1), OHACO E (2), ANDRÉS S (3), BARROETAVERÑA C (1)

(1) Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico, Ruta Nacional 259 Km 16,24, Esquel, Chubut, Argentina.

(2) Facultad de Ciencia y Tecnología de Alimentos UNCo, 25 de Mayo y Reconquista, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

(3) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, calle 47 esquina 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

yarias@correociefap.org.ar

Los hongos endémicos del género *Cyttaria*, parásitos obligados de *Nothofagus* spp. y por ello cultivables, constituyen un recurso comestible ampliamente distribuido en la Patagonia andina, con extenso registro de uso ancestral y actual. Ofrecen un elevado aporte nutricional y diversas sustancias bioactivas. Además del bajo contenido de calorías, grasas y sodio, tienen un alto contenido de proteínas con aminoácidos esenciales. Las paredes celulares de sus estromas están conformadas por β -glucanos y carecen de quitina (como la mayoría de los hongos), presentando buen rendimiento de $\beta(1-3)$ glucanos con efecto de gel, obtenido por extracción alcalina. La utilización de este recurso silvestre, de aparición abundante pero estrictamente estacional, requiere poner a punto estrategias de conservación postcosecha que preserven su calidad y propiedades. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la temperatura de secado sobre la deshidratación de las especies *Cyttaria hookeri* y *Cyttaria darwini*. El secado se efectuó en estufa, con una velocidad de aire de 0,8 m/seg, 7 % de humedad relativa y a distintas temperaturas: 50, 60 y 70 °C. Las pérdidas de peso de las muestras parcialmente deshidratadas se obtuvieron por pesada discontinua. El peso seco de las muestras se determinó secándolas hasta peso constante en una estufa de aire forzado a 105 °C. Tomando una humedad relativa fija elegida en base al mínimo valor compartido en las tres temperaturas por ambas especies, con valor $X_r 0,18$ (humedad en base seca/ humedad en base seca inicial), *C. hookeri* presentó los siguientes tiempos de secado: 8,33 h, 5,48 h, 4,1 h para T 50, 60 y 70 °C, respectivamente. Para *C. darwini* los tiempos de secado fueron 4,66 h, 3,1 h, 3,1 h para T 50, 60 y 70 °C, respectivamente. Las curvas se ajustaron a una regresión lineal para modelar y predecir tiempos. La determinación de humedad de la muestra fresca fue 66,32% para *C. hookeri* y 80,43% para *C. darwini*. La humedad promedio final a 50, 60 y 70 °C fue de 27,35%, 20,10%, 14,40% para *C. hookeri* y 13,14%, 7% y 7% para *C. darwini*, respectivamente. Para ambas especies la deshidratación fue directamente proporcional al aumento de temperatura. Para *C. darwini* la deshidratación a las diferentes temperaturas ocurre en un tiempo más corto que *C. hookeri* y no presentó diferencias entre los 60 y 70 °C. En base a estos resultados la temperatura óptima de secado en función del tiempo es a 70 °C para *C. hookeri* y 60 °C para *C. darwini*. El desafío será continuar ajustando las variables para desarrollar un protocolo de deshidratado adecuado y así lograr un producto estable, analizando además los efectos de la temperatura en la composición nutricional y química de los mismos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: *Cyttaria* spp, hongos comestibles silvestres, deshidratado.



Hidrólisis enzimática de hojas y tallos de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) frescos y deshidratados: caracterización de los extractos y su potencial antioxidante

LÓPEZ J (1), SALAZAR F (1), MUÑOZ C (1), CARMONA N (1) BERNAL C (2)

(1) Escuela de Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Waddington 716, Playa Ancha, Valparaíso 2360100, Chile.

(2) Laboratorio de Tecnología de Enzimas para Bioprocesos, Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena, Av. Raúl Bitrán 1305, La Serena, 1720010, Chile.

jessica.lopez@pucv.cl

El cilantro (*Coriandrum sativum* L.) es una planta de la familia Apiacea, la cual es utilizada por otorgar beneficios medicinales debido a la capacidad antioxidante que presenta. Se ha demostrado que posee una capacidad antioxidante, presente mayormente en las hojas que en sus semillas. En la industria alimentaria, se utiliza como conservante, ya que retrasa la oxidación lipídica e inhibe el crecimiento microbiano de bacterias. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto del pretratamiento enzimático sobre hojas y tallos de cilantro fresco y deshidratado en relación a su caracterización proteica y capacidad antioxidante. En este estudio, se realizó una hidrólisis enzimática utilizando la enzima Alcalasa, previo al proceso de deshidratación. Donde se evaluó una muestra fresca y una deshidratada a 75°C por secado convectivo para determinar si el pretratamiento enzimático produce cambios estructurales en las proteínas de cilantro y en su capacidad antioxidante. Para la caracterización proteica se midió el contenido de proteínas de las muestras mediante los métodos de Bradford y Biuret, además se estudiaron las fracciones proteicas mediante electroforesis SDS-PAGE y se midió la capacidad antioxidante mediante el método de captación del radical libre (DPPH) y poder reductor férrico (FRAP). Los resultados mostraron que la hidrólisis enzimática aumentó el contenido proteico y la capacidad antioxidante de los concentrados, tanto de la muestra fresca como la deshidratada, pero se observó que el proceso de secado produce una disminución en ambos parámetros en relación a la muestra fresca hidrolizada. El contenido de proteínas de la muestra fresca sin tratamiento enzimático fue de 2,99 g/100 g alcanzando un valor de 12.87 g/100 g luego del pretratamiento enzimático. Se evidenció que los extractos de cilantro presentan potencial antioxidante, según DPPH y FRAP, mostrando valores de capacidad antioxidante de 144.5 mM Equivalentes de Trolox (ET)/100 g en DPPH y 79,68 mM ET/100 g en FRAP para las muestras con pretratamientos enzimático, las cuales expusieron los mayores valores. Se analizaron y compararon por SDS-PAGE los extractos proteicos mostrando diferencias en sus perfiles proteicos electroforéticos, debido a la presencia de nuevas bandas electroforéticas de pesos moleculares inferiores a 15 kDa. Los resultados de este estudio proporcionan información útil que permite contribuir a la valorización potencial de especias de uso frecuente en la dieta, con uso como fuentes naturales de antioxidantes. Estos resultados establecen una base firme para realizar nuevos estudios sobre los extractos proteicos de especies con alto potencial antioxidante.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: *Coriandrum sativum* L, hidrólisis enzimática, alcalasa, electroforesis SDS-PAGE, capacidad antioxidante.



Carozos de olivo con propiedades antioxidantes y con capacidad de retener o liberar compuestos fenólicos exógenos

LABUCKAS D (2,3), GERBALDO MV (1), SANTOS K (1), REVOL J (1), BÁLSAMO N (1), FASSOLA E (1),
CRIVELLO M (1), ÁLVAREZ ME (1), MENDIETA S (1)

- (1) UTN- FRC-CITeQ, Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba Capital, Argentina
- (2) UNC-FCEfYn-ICTA, Av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (3) UNC-IMBIV-CONICET, Av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
dilabuckas@unc.edu.ar

Las aceitunas presentan compuestos con capacidad antioxidante; la elaboración de aceitunas de mesa genera subproductos que podrían ser reciclados/ reutilizados/ reducidos, o bien, formar parte de la creciente contaminación ambiental. El presente trabajo tiene la intención de proponer diversas alternativas para el tratamiento de la biomasa procedente de la industria olivícola del noroeste de Córdoba y para ello se plantearon los siguientes objetivos a) determinar la capacidad reductora-antioxidante de los carozos secos (Cs) resultantes del proceso de descarozado de aceitunas; b) evaluar, en Cs, la capacidad de retener compuestos fenólicos exógenos; c) transformar la biomasa en BioCarbón (BC) mediante pirólisis; d) evaluar, en el BC, la capacidad de adsorber/ liberar compuestos fenólicos exógenos. Los Fenoles Totales se analizaron mediante espectrofotometría a 725 nm de los colores desarrollados luego de la reacción entre las muestras y el reactivo de Folin-Ciocalteu. La curva de calibración se realizó con ácido gálico. Los datos, resultantes de las determinaciones realizadas por duplicado (n=2), se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y LSD (p<0,05). Los resultados indicaron que Cs posee biocomponentes con capacidad reductora; que aún luego de pasar por el proceso industrial, utilizado para la obtención de aceitunas de mesa, posee compuestos fenólicos (4,2 ± 0,6 mg/g), es decir que los Fenoles Totales (FT) endógenos y sus extractos etanólicos tienen capacidad reductora. También se determinó, que es factible obtener BC a partir de Cs y que ambos, Cs y BC, (en contacto con una solución de FT exógenos valorada), poseen capacidad tanto para adsorber (64 ± 1% y 61 ± 1%) como para liberar FT exógenos. Se concluye que los carozos tienen potencial como materia prima, apta para ser utilizada también como portadores de FT (endógenos y exógenos) con propiedades antioxidantes; como así también ser transformados en BC y utilizarlo para retener/desorber FT exógenos. Esos FT, endógenos y exógenos, adsorbidos/liberados, a su vez, podrían ser reutilizados por sus propiedades antioxidantes.

Agradecimientos: SECyT-UNC (Proyecto CONSOLIDAR 2018-2021), a la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional y al Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa de Generación de Conocimientos 2020- Proyectos de Investigación Orientados (PIO).

Palabras clave: Carozo de Aceituna. Fenoles Totales. BioCarbón. Transportador (vehículo)



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

de Antioxidantes.



Inhibición de las enzimas digestivas: efecto de los polifenoles de frutos rojos sobre la digestibilidad de almidón

VIGNOLA MB (2), BUSTOS MC (1), LEÓN AE (1,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC), CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.
- (2) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco, Av de la universidad 501, San Francisco, Córdoba, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
mbustos@agro.unc.edu.ar

Los polifenoles son capaces de inhibir las principales enzimas involucradas en la digestión del almidón, lo cual podría potencialmente influir en los niveles de glucosa en sangre luego de la digestión. El objetivo del presente trabajo fue analizar la inhibición de la actividad enzimática de α -amilasa y pancreatina sobre almidón de papa en presencia de frambuesa y mora liofilizada. Se realizaron los ensayos de inhibición enzimática utilizando una solución de almidón de papa al 1% (AP) en buffer fosfato salino pH 6,9 (PBS) y las enzimas disueltas en el mismo buffer a una concentración final de 200 U/ml de α -amilasa y 0,5 U/ml (de actividad amilasa) de pancreatina. A partir de frambuesa y mora liofilizadas se obtuvieron polvos finos que fueron utilizados tal cual o bien suspendidos en PBS; a su vez, éstos últimos fueron utilizados crudos ó sometidos a un tratamiento térmico (20 min, 100 °C) para emular un proceso de cocción. El rango de concentración final en la mezcla de reacción fue de 7 a 35 mg de fruta/ml. El ensayo de inhibición se llevó a cabo utilizando diferentes metodologías: A) gelatinización en presencia de polifenoles (AP nativo + fruta + PBS; 10 min, 100 °C + enzima), B) preincubación de polifenoles y AP (extracto de frutas crudas/cocidas + AP gelatinizado; 10 minutos + enzima), C) preincubación de polifenoles y enzima (extracto de frutas crudas/cocidas + enzima; 10 minutos + AP gelatinizado). Se calculó el IC50 para cada metodología aplicada a partir de los gráficos de porcentaje de inhibición vs. concentración fruta. Respecto a inhibición de la α -amilasa, los mayores porcentajes de inhibición se observaron al preincubar la enzima con los extractos crudos de las frutas (IC50 14 y 28 mg/ml para frambuesa y mora, respectivamente), lo cual está de acuerdo con el hecho que los polifenoles han sido reconocidos como inhibidores de enzimas digestivas. Por otro lado, el menor porcentaje de inhibición se evidenció en las muestras en donde se colocó a gelatinizar el almidón en presencia de la fruta (IC50 >37 mg/ml para ambas frutas), poniendo en evidencia que los polifenoles podrían interactuar con el almidón y por lo tanto quedar una menor proporción disponible para inhibir la α -amilasa. Una tendencia similar se observó en los resultados de la inhibición de la actividad amilásica de la pancreatina, con una marcada inhibición enzimática en las muestras que se preincubaron los extractos de fruta cocidos y la enzima (IC50 17 y 21 mg/ml para frambuesa y mora, respectivamente). Los resultados muestran un mayor poder de inhibición de actividad de la α -amilasa de los extractos de las frutas, lo cual se debe a que la pancreatina es un coctel enzimático donde los polifenoles pueden interactuar con varias enzimas y no sólo con la amilasa. Además, se observó una mayor capacidad inhibitoria de la frambuesa en comparación con la mora. Estos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

resultados indican que los polifenoles son capaces de interactuar con el almidón quedando una menor proporción disponibles para la inhibición de las enzimas digestivas, lo cual resulta de gran importancia ya que ésta es la situación que se presenta en los alimentos enriquecidos en compuestos polifenólicos.

Palabras Clave: polifenoles, almidón, actividad enzimática, amilasa, pancreatina.



Interacciones entre proteínas y compuestos carbonílicos en medios líquido y sólido de interés en la formulación de alimentos

PEPA LS (1), (2) DOS SANTOS FERREIRA, C (2) Y BUERA, MP (1), (2), (3)

1. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias. Intendente Güiraldes 2160. Buenos Aires, Argentina.
2. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Orgánica. Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Universitaria. Buenos Aires, Argentina.
3. CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

lorenaspepa@gmail.com

crisdossantosf@gmail.com

pilar@di.fcen.uba.ar

La interacción de proteínas con compuestos carbonílicos (tales como azúcares reductores o aldehídos), puede llevar a modificaciones estructurales. Estas interacciones que se establecen tanto en estado líquido como sólido, pueden ser covalentes, como la glicación (reacción de Maillard, RM) o no covalentes, por formación de puentes de hidrógeno, hidrofóbicas, de van der Waals e incluso iónicas. Dichas modificaciones son importantes en alimentos, ya que afectan las características organolépticas (color, aroma, textura), funcionales (propiedades emulsionantes, gelificantes, solubilidad) e incluso pueden formarse compuestos tóxicos. En este trabajo se analizaron indicadores tempranos de glicación en albúmina bovina (BSA), gliadina (GLIA), gelatina 225H (GEL) y en aislado de proteína de suero lácteo (WPI) por reacción con glucosa o xilosa en medio líquido, por un lado, y cinamaldehído, citral o vainillina en medio sólido, por otro. Para caracterizar la glicación en medio líquido, se prepararon sistemas acuosos de BSA, GEL o WPI con glucosa o xilosa (10% m/v) y proteína (0,2% o 0,6% m/v) en buffer PBS (pH = 7,50). Alícuotas de estos sistemas se sometieron a tratamiento térmico (55°C), retirándose a distintos tiempos. Se midieron las absorbancias a 294 nm (productos intermedios) y a 420 nm (productos finales), y la intensidad de fluorescencia (excitación a 375 nm; emisión a 440 nm), característicos de productos de la modificación covalente por RM. En los sistemas líquidos, los marcadores tuvieron un perfil paralelo aumentado su intensidad con el tiempo de calentamiento. Se observó menor reactividad en GEL que en BSA y WPI tuvo la mayor reactividad en cuanto a la formación de intermediarios de glicación. Para caracterizar la interacción de GLIA, GEL o WPI con aromas (citral, cinamaldehído y vainillina), se colocó una fina capa de proteína (1 a 1,5 g) en estado sólido, en contacto con una atmósfera saturada de cada aldehído volátil. Los controles consistieron en las proteínas en ausencia del volátil. Luego de un almacenamiento en envases herméticos de 60 días a 25°C, se caracterizó la interacción de las distintas proteínas con cada aldehído mediante FTIR-ATR. Del análisis de los espectros, se observó que la presencia de los aromas estudiados, principalmente la vainillina, generó diferencias respecto de los sistemas control en cuanto a la relación de las intensidades de las bandas 1550 cm⁻¹/1632 cm⁻¹ (amida II/amida I); 1337 cm⁻¹/1454 cm⁻¹ (amida III/referencia) y a la aparición de bandas a 1240 cm⁻¹, probablemente



asociadas a productos iniciales de glicación. Se realizó también un análisis térmico mediante DSC (barridos -20 a 130 °C, a 10 °C/min). La vainillina produjo los mayores cambios en aspectos cinéticos y termodinámicos, aumentando la temperatura y la entalpía de desnaturalización de WPI y también los mayores cambios de intensidad de las bandas FT-IR correspondientes a amida. El efecto contrario se observó en gliadina y tanto el cinamaldehído como el citral aceleraron la desnaturalización, sin mostrar cambios apreciables en las bandas amida. Estos tipos de análisis son de fundamental importancia al seleccionar proteínas y aromas para una formulación o predecir sus cambios en el proceso y almacenamiento de alimentos.

Palabras claves: glicación, aromas, FTIR, Fluorescencia, DSC.



Evaluación del comportamiento interfacial y superficial de proteínas de garbanzo como potencial ingrediente alimentario enreemplazo de proteína animal

SOTO-MADRID D (1), PÉREZ N (2), GUTIÉRREZ-CUTIÑO M (3,4), MATIACEVICH S (1), ZÚÑIGA RN (2)

- (1) Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.
- (2) Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Naturales, Matemáticas y del Medio Ambiente, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.
- (3) Departamento de Química de los Materiales, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.
- (4) Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y Nanotecnología CEDENNA, Santiago, Chile.

daniela.sotom@usach.cl

Hoy en día, los consumidores están optando por dietas basadas en plantas, que sean saludables y amigables con el medio ambiente. Por lo que, la industria alimentaria está explorando fuentes alternativas de proteínas como ingredientes funcionales en los alimentos, como las proteínas de las leguminosas. El garbanzo es el tercer cultivo de leguminosas más abundante a nivel mundial con un alto contenido de proteínas (14,9% - 24,6%) y representa una alternativa sustentable a las proteínas de origen animal con interesantes propiedades tecnológicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento interfacial y superficial de proteínas de garbanzo para su uso en formulaciones de alimentos en reemplazo de la proteína animal, ovoalbúmina (OVO). Se utilizaron dos metodologías de extracción de proteína vegetal desde harina de garbanzo comercial: i) extracción total (ET) y ii) extracción secuencial (ES) de albúminas (ALB), globulinas (GLO) y glutelinas (GLU), basadas en la solubilidad y punto isoeléctrico. Para determinar la tensión interfacial (DIT) y superficial dinámica (DST) se utilizó el método de gota colgante empleando aceite (DIT) y aire (DST). Los resultados fueron expresados como presión superficial e interfacial y ajustados a un modelo cinético, obteniendo la constante de velocidad específica para la adsorción de proteínas en la interfase (k) y la presión en el equilibrio (Π_{eq}). El rendimiento de ambas extracciones fue de ~80%. En ES, la proteína extraída en mayor proporción fue ALB (70%), seguida de GLO (8,7%) y GLU (7%). Con respecto a la presión interfacial, todas las proteínas de garbanzo presentaron una disminución de k , en comparación con OVO y al analizar Π_{eq} , GLO presentó el valor más alto ($19,70 \pm 0,27$ mN/m), pudiendo tener un potencial uso en la estabilización de emulsiones. Para la presión superficial, ET, ALB, GLO y GLU presentaron valores de k menores comparados con OVO, siendo GLU la que presentó el efecto más significativo, lo que concuerda con lo observado en Π_{eq} , ya que presentó el mayor valor ($34,29 \pm 0,42$ mN/m), pudiendo tener un efecto en la estabilización de espumas. Por lo tanto, las proteínas de garbanzo, poseen un comportamiento superficial e interfacial mejorado en comparación con OVO, evidenciando su potencial uso como estabilizadores de espumas y emulsiones a las proteínas extraídas de GLO y GLU, pudiendo ser una alternativa de reemplazo a la proteína animal.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: Proteína vegetal, ovoalbúmina, tensión superficial, tensión interfacial.



Adsorción de polifenoles en sistema modelo: interacción con almidón, gluten y harina de trigo

BUSTOS MC (1), VIGNOLA MB (2), LEÓN AE (1,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC), CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.
- (2) UTN Facultad Regional San Francisco, Córdoba, Argentina.
- (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
mbustos@agro.unc.edu.ar

Estudiar la capacidad de interacción de los polifenoles con los diferentes componentes de una matriz alimentaria es una premisa importante para estimar el potencial efecto de éstas en la biodisponibilidad de los compuestos bioactivos absorbidos. El objetivo de este trabajo fue analizar la capacidad de adsorción de compuestos polifenólicos de frambuesa (F) y mora (M) liofilizadas sobre almidón (A), gluten (G) y harina de trigo (H) utilizando sistema modelo. Se utilizaron 4 sistemas: A + fruta; G + fruta; A + G + fruta y H + fruta. Las proporciones utilizadas corresponden a un pan con 10 % de enriquecimiento. Como controles se utilizaron las frutas liofilizadas. Todas las muestras fueron suspendidas en buffer fosfato salino pH 7 (PBS) y cocinadas por 5 min a 100 °C. Por otro lado, se preparó otro lote de muestras en donde primero se sometió el sistema a la cocción y luego se incorporó la fruta correspondiente. Posteriormente, se agitaron las muestras por 10 min, se centrifugaron y se analizó el contenido de polifenoles totales. Luego, se realizó una extracción sobre el pellet con metanol:agua 1:1. Esta segunda extracción se llevó a cabo en dos condiciones: mínimo tiempo de contacto solvente/matriz y con 30 min de agitación; en ambos tipos de extractos se analizó el contenido de polifenoles totales. Los resultados muestran que en los sistemas con A o con mezcla A+G sometidos a cocción en conjunto con las frutas, el 100% de los polifenoles quedan retenidos, de los cuales sólo el 20% logran ser extraídos al utilizar el solvente seleccionado. Asimismo, en el sistema con harina y fruta también se observó una retención del 100% de los polifenoles en la matriz, pero en este caso la subsiguiente extracción con metanol no mostró una mayor extracción de polifenoles. La menor adsorción de polifenoles se presentó en el sistema que sólo contiene gluten y fruta cocinado en conjunto con un 87% y 80% de retención para F y M, respectivamente, no logrando extraer una mayor proporción con solvente. Es importante destacar que el aumento del tiempo de contacto entre el sistema y el solvente no mostró diferencias significativas en los niveles de extracción. Además, se observa una leve tendencia hacia una mayor interacción de los polifenoles de F respecto de M en los sistemas con gluten y con harina. Al comparar estos resultados con los obtenidos en los sistemas en los que la fruta se incorporó posteriormente, se observa que en las muestras de A + G + fruta y H + fruta, una menor interacción. Estos resultados ponen en evidencia que existe una fuerte adsorción de los polifenoles de frutos rojos tanto sobre el almidón, gluten y la harina de trigo, los cuales no logran ser extraídos mediante el uso de una solución acuosa como el PBS similar al entorno de un alimento, e incluso tampoco se logra aumentar la recuperación de los mismos utilizando solventes más afines a los compuestos polifenólicos. Además, las interacciones fueron más fuertes en los sistemas sometidos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

a cocción junto con los polifenoles por lo que resulta fundamental analizar cómo éstas interacciones podrían afectar la biodisponibilidad y bioactividad de los polifenoles, particularmente en productos enriquecidos.

Palabras Clave: frambuesa, mora, polifenoles.



Caracterización de las propiedades tecno-funcionales de harinas de arroz, caupí y mezcla caupí: arroz modificadas por ultrasonido de alta intensidad

DIETZ RM, PEYRANO F, TRAFFANO-SCHIFFO MV, MAIOCCHI MG, AVANZA MV

Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino, IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET,
Avenida Libertad 5460, Corrientes 3400, Corrientes, Argentina.

dietzrocio2@gmail.com

Una de las tecnologías verdes con más auge en los últimos años es el ultrasonido de alta intensidad (UAI). Este tratamiento, altera las propiedades físico-químicas, estructurales y funcionales de proteínas de origen vegetal como ha sido reportado para diferentes cereales y leguminosas, incluyendo el arroz (*Oryza sativa* L.). Sin embargo, su aplicabilidad sobre el caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp) aún no ha sido estudiado. El caupí es una legumbre producida en el NEA, con un elevado contenido de proteínas (20 – 26 %) de buena calidad nutricional y un 30 – 50 % de almidón. A fin de evaluar la posibilidad de aplicación de estas materias primas modificadas en productos alimenticios de interés poblacional, e incentivar su producción y consumo, surge la necesidad de conocerlas en profundidad, incluido sus mezclas. El objetivo fue caracterizar las propiedades tecno-funcionales de las harinas nativas de caupí, arroz y mezcla caupí : arroz, y evaluar el efecto del UAI sobre estas propiedades para una posible aplicación en la elaboración de snacks extrusados. Se partió de semillas de caupí (variedad Cuarentón), harina de arroz y se obtuvieron harina de caupí (HC), harina de arroz (HA) y una mezcla 1+1 (HCA). Para la aplicación de UAI se trabajó con una dispersión acuosa al 10 % (p/p) de cada harina, durante 60 min (con pulsos 2s on 2s off), a una amplitud del 20 % (200 kHz) con agitación constante y control de temperatura. La suspensión fue filtrada y secada en estufa. Se determinó la densidad aparente (DA), capacidad de retención de agua (CRA) y capacidad de absorción de aceite (CAA). Las HC y HA nativas mostraron una DA $0,71 \pm 0,02$ y $0,77 \pm 0,00$ g/mL; CRA $0,60 \pm 0,00$ y $1,30 \pm 0,20$ mL/g; CAA $1,00 \pm 0,00$ y $1,20 \pm 0,12$ mL/g, respectivamente. La HCA adoptó las propiedades de HA en DA y CAA, mientras que en CRA se comportó como HC ($p > 0,05$). La aplicación de UAI disminuyó la DA de las 3 harinas (HC $0,50 \pm 0,01$; HA $0,57 \pm 0,01$ y HCA $0,60 \pm 0,01$ g/mL), aumentó la CRA (HC $2,80 \pm 0,00$; HA $0,80 \pm 0,00$ y HCA $1,20 \pm 0,00$ mL/g), y no se observaron modificaciones significativas en la CAA (a excepción de HC donde aumentó a $1,20 \pm 0,00$ mL/g). Se puede concluir que el UAI modifica las características tecno-funcionales de las harinas caupí, arroz y su mezcla, por lo que podría dar una matriz con condiciones óptimas para el desarrollo de nuevos ingredientes para la producción de alimentos.

Palabras Clave: *Vigna unguiculata*, *Oryza sativa*, ultrasonido de alta intensidad, propiedades tecno-funcionales, harinas.



Análisis de físico y sensorial de carne (*Bubalus bubalis*) en Córdoba Argentina

GALLARDO J (1), BONZANO MF (1), MARQUI J (1), BELADELLI L (1), CEBALLOS M (1), MALDONADO F(1),
BARRIENTOS V (1)

(1) CEPROCOR Centro de Excelencia en Procesos y Productos de Córdoba. Ministerio de Ciencia y
Tecnología. Santa María de Punilla. Córdoba. Argentina.

vbarrientos@ceprocor.uncor.edu.ar

La carne del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) posee ventajas no solo a las facilidades de su cría sino también a las bondades alimenticias de su carne. En Argentina la información es escasa. Uno de los principales resultados esperados en este trabajo es la adquisición de conocimiento de las características de calidad física y sensorial de la carne bubalina de animales criados en Córdoba, Argentina. Aplicando las técnicas utilizadas para la caracterización de la carne bovina para consumo humano (color, terneza, y análisis sensorial) y comparando los resultados obtenidos con los del ganado bovino se podría advertir si en Córdoba también se desarrolla carne con las mismas características ya mencionadas en otros territorios. El color fue determinado con un colorímetro digital usando el espacio de color CIELAB, la textura con una texturometro midiendo uno de los parámetros de mayor importancia para el consumidor, la terneza y la evaluación sensorial se desarrollo con un test hedónico con un panel no entrenado. Las mediciones del color se realizaron por duplicado en dos trozos distintos de carnes. La cantidad de pigmentos influyen en la Intensidad del color y éste también se ve influenciado por distintos factores como por ejemplo el tipo de animal de donde proviene la carne, ya que lo que se midió es la cantidad de mioglobina presente. El color se obtuvo por el valor arrojado por el parámetro a, mostrando un valor positivo claramente dirigido al rojo. El estado físico-químico del pigmento es el que da la tonalidad, en este caso lo vemos reflejado con los valores obtenidos por el parámetro b, donde se obtienen resultados positivos bajos, mostrando una leve coloración amarilla. El estado físico de la carne determina la Luminosidad de la misma (L), que está relacionado a la estructura de la carne, carnes que han tenido un descenso muy rápido de pH post mortem, muestran un defecto que se ve reflejado mostrándose muy brillantes, con L muy altos. Los resultados obtenidos muestran una baja luminosidad, propia de las carnes rojas. Los parámetros texturales se pueden definir como el conjunto de características físicas, ligadas a los elementos estructurales del alimento, que son perceptibles por el sentido del tacto, cuando éste es sometido a un esfuerzo y que puede ser medido objetivamente, en términos de masa, tiempo y distancia. La fuerza se mide en gramos. Las mediciones se realizaron por duplicado. Los resultados mostraron que se requiere de una fuerza baja para poder romper la estructura de la muestra, lo cual evidencia que es un producto con alta terneza. En base a los análisis realizados podemos concluir que es un tipo de carne con grandes posibilidades de aceptación en el consumidor, y no se registraron diferencias significativas con la carne bovina en el análisis sensorial.

Palabras Clave: búfalo, color, textura.



Las 3R+1R (RE-ducir/-ciclar/-utilizar y Recuperar) para co-productos de la industria olivícola

GERBALDO MV (1) SANTOS K (1), REVOLJ (1), BÁLSAMO N (1), MENDIETA S (1), CRIVELLO M (1),
ÁLVAREZ ME (1), LABUCKAS D (2,3)

- (1) UTN- FRC-CITeQ, Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba Capital, Argentina.
- (2) UNC-FCEFyN-ICTA, Av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
- (3) IMBIV-CONICET-UNC, Av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.
dilabuckas@unc.edu.ar

En Argentina, la producción de aceitunas de mesa (y de aceite de oliva) generan una gran masa de co-productos que, en la actualidad, se consideran desechos y que contribuyen a incrementar la contaminación ambiental/sanitaria (por ejemplo, atraen roedores). Estos co-productos son, por un lado, la biomasa sólida (carozos principalmente procedentes del descarozado de aceitunas de conserva); la de orujo o alpechín (procedente del prensado de aceitunas) y por el efluente líquido (correspondiente a las etapas de cocido y de lavado de aceitunas). En Córdoba, una empresa puede generar 30 Tn anuales de carozos y utilizar 2450 m³ de agua para los procesos de cocido y de lavado, generando las consiguientes corrientes industriales. El presente trabajo forma parte de una tríada que tiene el objetivo de proponerlas siguientes alternativas: a) Reciclar carozos (como materia prima para utilizar como ingrediente en alimentos); b) Reducir carozos (convertirlos en biocarbón con propiedades adsorbentes; o en portadores de biocomponentes con diversas propiedades, entre ellas las antioxidantes) y c) Reutilizar efluentes de los procesos (desarmarizado y lavado, D y L, respectivamente) para tratar/recuperar el agua y, al mismo tiempo, obtener los componentes allí presentes para su posterior reutilización. La parte final de esta tríada es llevar a cabo el objetivo c) y conocer su composición. Por un lado, se analizó el efluente proveniente del Lavado, mediante cromatografía líquida (HPLC-Masa) y se procedió a liofilizar los efluentes (D y L). El efluente L, cualitativamente está constituido por componentes fenólicos, fosforados, nitrogenados y glucosa; que luego del proceso de liofilizado, los sólidos resultantes contienen Nitrógeno (L: 1,6 ± 0,2%, sbs y Q: 0,60 ± 0,07%, sbs), Fenoles Totales (expresados como ácido gálico L: 10 ± 1 mg/gM, sbs y Q: 9 ± 2 mg/gM, sbs) y Azúcares Reductores (expresados como glucosa; L: 41 ± 6 mg/gM, sbs y Q: 0mg/gM). En conclusión, los residuos líquidos y sólidos provenientes de la industria de aceituna en conserva son aptos para las 3R+1R, ya que del efluente es posible extraer fenoles con capacidad nutricional o antioxidante. Además, de los carozos se pueden extraer biocomponentes y/o convertirlos en biocarbón capaces de retener y transportar dicho biocomponentes, objetivos presentados en los otros trabajos.

Agradecimientos: SECyT-UNC (Proyecto CONSOLIDAR 2018-2021), a la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional y al Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa de Generación de Conocimientos 2020- Proyectos de Investigación Orientados (PIO).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: carozos de aceitunas, biocomponentes, recuperar agua de efluentes, economía circular.



Biomasa residual de la industria olivícola como fuente de compuestos químicos valiosos

CABANA SAAVEDRA LC (1), MANSILLA A (1), AIZPEOLEA F (1), ÁLVAREZ ME (1), LABUCKAS D (2,3),
MENDIETA S (1), CRIVELLO M (1), BÁLSAMO N (1)

(1) CITEQ-UTN-CONICET FRC, Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba Capital, Argentina.

(2) ICTA-FCEFyN-UNC, Av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.

(3) IMBIV-CONICET-UNC, Av. Vz. Sarsfield 1611, Córdoba Capital, Argentina.

nbalsamo@frc.utn.edu.ar

Un objetivo fundamental de la economía circular es maximizar la utilización de los recursos y minimizar la generación de residuos no aprovechables. Este objetivo trasladado a la producción de aceitunas de mesa de la industria olivícola de Cruz del Eje (provincia de Córdoba) se refleja en la necesidad de lograr un desarrollo sostenible y adecuado a las normativas locales vigentes. Por esta razón, se llevó a cabo la recuperación de la biomasa residual y su transformación termoquímica por pirólisis rápida. En este proceso se obtienen tres fracciones de estados sólido, líquido y gaseoso como productos, comúnmente denominados biocarbón, biolíquidos y biogás. La composición de los biolíquidos de la pirólisis se evaluó con el fin de encontrar compuestos químicos valiosos. Se focalizó en la producción de los biolíquidos, ya que los mismos se presentan como una mezcla compleja. Así, se procedió a la carbonización por 20 min a temperatura de 450°C en condiciones de atmósfera controlada. La biomasa se acondicionó mediante un pretratamiento de molienda y secado. Además, a una porción de muestra así acondicionada se le realizó un proceso de extracción con hexanos de componentes apolares. Los biolíquidos se identificaron por cromatografía gaseosa con espectroscopía de masas acoplada. Los resultados de composición de los biolíquidos mostraron una disminución de compuestos en la muestra con extracción previa, encontrándose principalmente compuestos como pentanal, 2-metoxifenol, 2,6-dimetoxifenol, compuestos con aplicación en la industria alimenticia como saborizantes. Dicha disminución en la complejidad de la muestra resultante permitiría recuperar más fácilmente los compuestos químicos constituyentes de mayor valor agregado derivados del aprovechamiento de la biomasa residual olivícola.

Agradecimientos: por financiamiento otorgados a SECyT-UNC (Proyecto CONSOLIDAR 2018- 2021), a la SECyT-UTN (Proyecto PID 7835TC 2020-2022) y al Ministerio de Ciencia y Tecnología Programa de Generación de Conocimientos 2020- Proyectos de Investigación Orientados(PIO).

Palabras Clave: economía circular, carozos de aceitunas, pirólisis, biolíquidos.



Cuantificación de elementos químicos esenciales y tóxicos en mieles por espectrometrías atómicas

SCHLOTTHAUER J (1), OGGERO A (1), BRUSA L (1), SIMONETTO C (1), SIGRIST M (1)

(1) Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos - Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral (PRINARC – FIQ – UNL), Santiago del Estero 2654 5to piso, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

jschlo@fiq.unl.edu.ar

La cadena apícola en Argentina es de gran importancia, como quinto productor y segundo exportador mundial de miel. Relacionado a la calidad de la miel como alimento, es de interés el contenido de elementos químicos que son considerados micronutrientes (Ca, Na, K, Mg, Fe, Zn, Cu y Mn), así como también aquellos que pueden presentar riesgos toxicológicos (Pb, Cd, As, Sb y Hg). El perfil elemental de la miel varía según la zona en la que es producida, recibiendo aportes de elementos tanto nutricionales como tóxicos por parte del ambiente. En este trabajo se presenta la metodología y los resultados del análisis de 160 muestras de miel producidas en cuatro localidades de la provincia de Santa Fe: Ceres, Humboldt, Malabrigo y San Justo. Las muestras fueron analizadas por espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) y por espectrometría de absorción atómica con llama (FAAS) llevándose a cabo previamente una digestión ácida en horno microondas. Tanto para FAAS como para ICP-MS se construyeron las curvas de calibrado con estándares acuosos externos, preparados por dilución de estándares comerciales trazables a NIST. Se obtuvieron recuperaciones analíticas adecuadas para todos los analitos estudiados. Los límites de cuantificación (LOQs) obtenidos para los elementos considerados micronutrientes fueron suficientes para cuantificarlos en todas las muestras analizadas. Por su parte los LOQs obtenidos para As, Cd y Pb son aproximadamente 2 órdenes de magnitud menores que las concentraciones máximas permitidas según el reglamento técnico del Mercosur. Si bien el contenido de Hg y Sb en mieles no se encuentra legislado actualmente, los LOQs obtenidos fueron similares a los de los demás elementos tóxicos. En cuanto a los resultados obtenidos, todas las muestras presentaron niveles por debajo del LOQ para Hg y Sb, mientras que Pb solo fue cuantificable en 11 muestras y Cd en 5 muestras. Del grupo de los elementos tóxicos, sólo el As fue cuantificable en una cantidad considerable de muestras (124, el 78%), aunque en niveles ultratrazo (media 3,1 µg/kg). Todos los elementos cuantificables presentaron diferencias estadísticamente muy significativas (ANOVA, $p < 0,001$) según el lugar de origen de la miel, a excepción del Ca que presentó una significancia estadística más modesta (ANOVA, $p < 0,02$). A su vez se observaron correlaciones entre las concentraciones de distintos elementos, como por ejemplo Cu y K, Mg y Mn, entre otras. El método propuesto en este trabajo arrojó resultados satisfactorios y es factible de ser aplicado a un gran número de elementos, sin necesariamente limitarse a los aquí presentados. El uso de un sistema cerrado para la mineralización evitó la pérdida de analitos volátiles durante el tratamiento de la muestra, a la vez que minimizó el riesgo de contaminaciones durante esta etapa. Por su parte los sistemas de detección utilizados permitieron alcanzar LOQs satisfactorios, y en particular ICP-MS permitió la determinación de un gran número de elementos con una frecuencia analítica elevada.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: ICP-MS, FAAS, miel, oligoelementos, inocuidad.



Análisis de especiación de arsénico en arroz y harinas de trigo

SCHLOTTHAUER J (1), BRUSA L (1), SIGRIST M (1)

(1) Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos - Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral (PRINARC – FIQ – UNL), Santiago del Estero 2654 5to piso, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

jschlo@fiq.unl.edu.ar

El arsénico (As) es uno de los elementos que más interés ha acaparado desde el punto de vista del análisis de especiación química, especialmente en el caso de alimentos. Las marcadas diferencias de toxicidad que se presentan entre las distintas formas químicas en que puede encontrarse el As justifican este interés. Especies como las inorgánicas (iAs) son extremadamente tóxicas y carcinógenos comprobados, mientras que especies orgánicas metiladas parecen presentar menor toxicidad, encontrándose incluso especies como la arsenobetaína que son consideradas no tóxicas. Esto ha dado lugar a que se establezcan las primeras legislaciones sobre el contenido de iAs en alimentos (en lugar del contenido de As total), incluyendo estas nuevas regulaciones al arroz. En este trabajo se presenta un método basado en cromatografía líquida de alto rendimiento y espectrometría de masa con plasma acoplado inductivamente (HPLC-ICP-MS) para la cuantificación de especies individuales de As en muestras de arroz y harina de trigo. El método consta en primer lugar de una extracción en medio ácido diluido que permite extraer cuantitativamente el As presente en la muestra sin alterar la identidad química de las especies. A continuación, se lleva a cabo una separación cromatográfica basada en intercambio aniónico fuerte y una posterior detección de las especies eluidas de la columna por ICP-MS. El método desarrollado permite cuantificar arsenito, arsenato, dimetilarsinato y monometilarsinato presente en las muestras en el orden de unos pocos $\mu\text{g}/\text{kg}$. La separación fue optimizada para lograr la separación de las cuatro especies en 8 minutos, con una adecuada eficiencia cromatográfica y excelente reproducibilidad en los tiempos de retención, incluso inyectando extractos ácidos. La participación en ensayos interlaboratorio internacionales y el análisis de muestras de material de referencia certificado permitieron confirmar la veracidad del método. El método desarrollado y validado fue aplicado a muestras comerciales de distintos tipos de arroz (pulido, parbolizado e integral) y harina de trigo (000, 0000, integral y leudante). Las mayores concentraciones de As fueron observadas en las muestras de arroz, sin embargo, las concentraciones de las especies inorgánicas de As en este cereal se encontraron siempre por debajo del límite de $200 \mu\text{g}/\text{kg}$ establecido por la Unión Europea y recientemente por el MERCOSUR. La especie dimetilarsinato fue observada como la más predominante en las muestras de arroz. A su vez, la aparición de picos cromatográficos de especies desconocidas de As en muestras de arroz amerita futuros estudios para la identificación de estas especies. Por su parte, las muestras de harina de trigo mostraron concentraciones más bajas de As total, pero estando este presente casi totalmente como especies inorgánicas. Si bien estas concentraciones fueron más bajas, resultan importantes debido al elevado consumo de harinade trigo en la cultura occidental.

Palabras Clave: HPLC-ICP-MS, arsénico inorgánico, inocuidad, cereales.



Revalorización de semillas de limón: Evaluación de solventes “verdes” para la extracción de fracciones con actividad antioxidante

BENESTANTE A (1,2), CHALAPUD NARVÁEZ MC (1,2), BAÜMLER ER (1,2), PACHECO C (1,2) Y CARRÍN ME (1,2)

- (1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS).
(2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, UNS-CONICET). Bahía Blanca – Argentina.
mcarrin@plapiqui.edu.ar
abenestante@plapiqui.edu.ar

La industrialización creciente de alimentos implica un alza en la generación de residuos sólidos, algunos de los cuales no suelen tratarse adecuadamente para recuperar biocompuestos potencialmente comerciales. Actualmente, las semillas de limón forman parte de un subproducto industrial sin valor como tal. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de estas semillas para la obtención de compuestos antioxidantes empleando solventes “verdes”, como acetato de etilo (AcEt) y etanol (EtOH), que permitan obtener extractos de carácter lipofílico e hidrofílico, respectivamente. Las semillas de limón secas y molidas (1,3 g) se sometieron a extracciones sucesivas utilizando un sistema batch agitado a 50 °C. Las diferencias estadísticas fueron analizadas con $\alpha=0,05$. Con el fin de evaluar el efecto del tiempo de extracción, se realizaron dos etapas extractivas con 5 y 2,5 mL de AcEt por 30 y 60 min. No se encontraron diferencias significativas entre los rendimientos de extracción (RE) a los tiempos evaluados; por lo tanto, 30 min fue elegido como el tiempo suficiente para cada etapa. Posteriormente, se evaluó el efecto del volumen de solvente en los RE y en la actividad antirradicalaria (AAR) de los extractos acumulados para cada uno de los solventes y etapas analizadas, planteando dos esquemas de extracción: usando 5; 2,5; 2 y 1 mL AcEt seguido de 5; 2,5; 2 y 1 mL EtOH 70% (C1) y 7,5; 5; 3 y 2 mL AcEt seguido de los mismos volúmenes de EtOH 70% utilizados en C1 (C2). Respecto a la evaluación del volumen de AcEt, se comprobó que el RE fue mayor empleando más solvente (C2), obteniéndose el máximo rendimiento desde la tercera etapa (0,296±0,016 y 0,335±0,011 g extracto/g harina (b.s) para C1 y C2, respectivamente). Cabe remarcar que la segunda etapa en C1 presentó un mayor rendimiento respecto a la primera en C2, siendo el mismo volumen total de solvente; esto justifica la propuesta de trabajar con etapas sucesivas. A su vez, la AAR evaluada con AcEt aumentó conforme se incrementaron las etapas de extracción, obteniéndose el máximo desde la tercera etapa para ambas condiciones, sin encontrar diferencias significativas entre sí (0,720±0,079 $\mu\text{mol equiv. Trolox/g}$ harina (b.s.)). Las extracciones etánolicas en etapas sucesivas permitieron incrementar el RE hasta la tercera etapa para C1 y C2, sin encontrarse diferencias entre sí (0,086±0,007 g extracto/g harina (b.s.)). También, se observó un aumento en la AAR hasta la tercera etapa para ambas condiciones, obteniéndose una mayor actividad para C1 (10,107±0,481 $\mu\text{mol equiv. Trolox/g}$ harina (b.s.)) comparada con C2 (8,047±0,664 $\mu\text{mol equiv. Trolox/g}$ harina (b.s.)). En resumen, tres etapas de extracción con AcEt y tres con EtOH 70% en C1 y C2 permitieron alcanzar RE y AAR similar a la obtenida en una etapa posterior. El efecto de las etapas de extracción empleando dichos solventes en forma sucesiva contribuye a la obtención de distintos extractos (lipofílico/hidrofílico) con presencia de compuestos antioxidantes, y la elección de la condición óptima estará dada por los parámetros a



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

maximizar, sea el RE o AAR.

Palabras clave: acetato de etilo, etanol, semillas cítricas, extracción poretapas, rendimiento.



Efecto del contenido de humedad de semillas cítricas y de lossolventes de extracción en la obtención de antioxidantes

BENESTANTE A (1,2), CHALAPUD NARVÁEZ MC (1,2), BAÜMLER ER (1,2), PACHECO C (1,2) Y CARRÍNME (1,2)

(1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)

(2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, UNS-CONICET), Bahía Blanca, Argentina.

mcarrin@plapiqui.edu.ar

abenestante@plapiqui.edu.ar

En los últimos años, la revalorización de corrientes residuales alimenticias ha tomado relevancia por ser fuente de múltiples biocompuestos tales como los antioxidantes, los cuales están presentes en diferentes matrices como las semillas cítricas, que actualmente son descartadas por no encontrar aún un nicho comercial. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de n-hexano (nHx), etanol anhidro (EtA), hexanos (Hxs) y etanol 96% (Et96) en la extracción de compuestos antioxidantes de semillas de limón preacondicionadas adiferentes contenidos de humedad (base seca): $8,28 \pm 0,26$ (M1), $4,62 \pm 0,25$ (M2) y $1,31 \pm 0,10$ % (M3). Las extracciones se realizaron en equipo Soxhlet empleando Hxs y Et96 paratodas las condiciones de humedad y nHx y EtA para M3, colectando, de los extractos etanólicos, el material soluble en hexano. Las semillas originales (secas y molidas) y las harinas desgrasadas se procesaron en un sistema batch agitado a 50 °C, con tres etapas de extracción sucesivas con AcEt (fracción no polar, FNP) y tres con etanol 70% (fracción polar, FP), por 30 min c/u. La actividad antirradicalaria (AAR) de los compuestos extraídos de las semillas originales, en los extractos solubles en hexano (ESH) y en las harinas desgrasadas fueron determinados mediante el método de decoloración del radical libre DPPH•, y expresada como $\mu\text{molEqT/ghbs}$ o a gramos de ESH ($\mu\text{molEqT/gESH}$). Para cada condición de humedad se analizaron los ESH en acetato de etilo (AcEt). Las semillas presentaron una AAR de $0,521 \pm 0,091$ y $9,603 \pm 1,687$ $\mu\text{molEqT/ghbs}$ en FNP y FP, respectivamente. Las harinas de M3 desgrasadas previamente con Hxs retuvieron una AAR significativamente mayor en la FNP ($0,526 \pm 0,104$ $\mu\text{molEqT/ghbs}$), mientras que las harinas procesadas previamente con solventes etanólicos presentaron valores de actividad aproximadamente diez veces menores. A su vez, la AAR encontrada en las FP de las harinas de M1 procesadas con Hxs y de M3 con Hxs y nHx presentó valores significativamente más altos ($12,063 \pm 2,476$ $\mu\text{molEqT/ghbs}$) comparados con las harinas de M2 tratadas con hexano y con las semillas de limón. Respecto a los ESH, los correspondientes a los extractos etanólicos presentaron valores de AAR aproximadamente cuatro veces mayores que aquellos obtenidos con hexanos, presentándose un valor significativamente mayor de AAR en los extractos provenientes de semillas acondicionadas a M1 y tratadas con Et96 ($5,305 \pm 0,318$ $\mu\text{molEqT/gESH}$). Se lograron obtener extractos con AAR a partir de semillas de limón; la actividad originalmente presente en las semillas se vio parcialmente modificada tras el efecto conjunto tiempo-temperatura-solvente de extracción. Se destaca el empleo de solventes etanólicos, cuya polaridad permitió la extracción de compuestos con AAR que migraron parcialmente al ESH (fase oleosa) y que



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

fueron favorecidos con el aumento en la humedad de las semillas. A su vez, la presencia de agua en las semillas no afectó la AAR de los ESHobtenidos con hexanos, aunque las FNP y FP de las harinas correspondientes no presentaron tendencias evidentes.

Palabras clave: actividad antirradicalaria, solventes apolares, solventes polares, semillas de limón.



Aplicación analítica de microextracción asistida por ultrasonido de muestras empaquetadas con membrana porosa para la determinación de clorpirifos en vegetales

REYNALS MARCÁNGELI A (1), ROBLES A (1), IURLINA M (1), SAIZ I (1)

(1) Laboratorio de Bromatología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata (7600), Buenos Aires, Argentina.

aliciadroble@gmail.com

El insecticida organofosforado de amplio espectro, clorpirifos, es utilizado para el control de plagas en la producción de verduras, frutas y cereales. Es altamente tóxico para humanos, y las vías de exposición más comunes son residuos en los alimentos o agua potable contaminada. La intoxicación aguda puede causar convulsiones, parálisis respiratoria y muerte, y la exposición prenatal puede causar daños en el desarrollo del feto. Asimismo, puede actuar como disruptor endócrino. A pesar de estar prohibido por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y la Unión Europea (UE), su uso sigue siendo extendido en países de América Latina. Se han detectado residuos de este pesticida en vegetales de hojas verdes, frutas e incluso, en café. Para el análisis de este compuesto en matrices sólidas como alimentos, una de las técnicas más utilizadas por su sencillez y efectividad es la extracción sólido-líquido por el método de Soxhlet. Sin embargo, esta técnica requiere una gran cantidad de energía, tiempo, volumen de solventes orgánicos, y posibles pasos adicionales de limpieza. La alternativa investigada en este trabajo implica la extracción con disolventes asistida por ultrasonido de muestras empaquetadas en una membrana porosa (UASE-PMPS, por sus siglas en inglés). De esta manera, el proceso de extracción es limpio, rápido y fácil de acoplar a GC-MS, minimizando la generación de residuos y la cantidad de disolvente utilizado. La comparación entre los 2 tipos de extracción se enfocó desde la perspectiva de la química analítica verde, cuyos objetivos generales son el empleo de procedimientos analíticos más respetuosos con el medio ambiente y más seguros para los analistas. Se aplicaron 2 metodologías semi-cuantitativas para evaluar la calidad del impacto de los procedimientos llevados a cabo sobre el medio ambiente: el Índice de Procedimientos Verdes Analíticos (GAPI) y la calculadora Analítica Greeness (AGREE). Las muestras analizadas fueron vegetales de hoja verde, incluyendo espinaca (*Spinacia oleracea* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L.), perejil (*Petroselinum crispum*) y acelga (*Beta vulgaris* var. cicla), obtenidas de mercados locales de Mar del Plata. Comparando ambos métodos, el gasto de hexano en la UASE-PMPS fue menor a 5 mL y el tiempo de preparación y extracción fue menor a 2 horas, mientras que para el Soxhlet se usaron 160 mL de solvente y el tiempo fue mayor a 4 horas, por cada muestra. Por otra parte, se validó la UASE-PMPS determinando linealidad ($r = 0.9858$), límite de detección ($LOD = 2.2 \mu\text{g/L}$), límite de cuantificación ($LOQ = 6.6 \mu\text{g/L}$), repetibilidad intra e inter-día y recuperación. Con respecto a los índices verdes, la UASE-PMPS puede ser considerada "más amigable con el ambiente o verde", con un puntaje AGREE de 0,56 y solo 5 cajas rojas en GAPI, mientras el Soxhlet tiene un puntaje AGREE de 0,28 y 7 cajas rojas en GAPI. La técnica UASE-PMPS tiene muchas ventajas, como el proceso de extracción (rápido y sencillo), la cantidad de disolvente utilizado (mínimo), la no generación de residuos, así como su fácil implementación y bajo costo, y su aplicación



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

en todo tipo de muestras de alimentos, tanto sólidos como líquidos.

Palabras Clave: Organofosforados, Vegetales de hojas verdes, escalamico, índices verdes.



Caracterización de propiedades bioactivas de coencapsulados de *Kluyveromyces marxianus* VM004 y extracto polifenólico de tegumento de maní

DÍAZ VERGARA LI (1), CENTOMO AM (1), ROSSI YE (1), BODOIRA R (2), MAESTRI D (3), CAVAGLIERI L (4),
MONTENEGRO MA (1)

- (1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB- CONICET), Universidad Nacional de Villa María, Córdoba, Argentina.
- (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV- CONICET), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (4) Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

ladiazvergara@gmail.com

La industria alimenticia está en la búsqueda de productos que aporten mayores beneficios a la salud del consumidor con la incorporación de agentes bioactivos como probióticos, compuestos antioxidantes, anti-inflamatorios, etc. Sin embargo, se dificulta que estos compuestos puedan mantenerse activos, por esta razón la vehiculización en matrices poliméricas puede dar estabilidad y mantenerlos activos hasta el consumo del alimento, permitiendo el aprovechamiento de todos los beneficios. El objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades bioactivas y estabilidad de coencapsulados de la levadura probiótica nativa de lactosuero *Kluyveromyces marxianus* VM004 junto a un extracto polifenólico de tegumento de maní (EPTg). Los bioactivos fueron encapsulados por secado por aspersion en concentrado proteico de lactosuero (WPC) y quitosano derivatizado con glucosamina (ChD). Se determinó eficiencia (viabilidad), rendimiento, humedad y resistencia al paso gastrointestinal (GIT) simulado. La estabilidad de las formulaciones durante el almacenamiento refrigerado y a temperatura ambiente se evaluó por recuentos de viables, desactivación del radical catión ABTS^{•+} y poder de reducción del ión férrico (FRAP), expresando los resultados como capacidad antioxidante equivalente a Trolox, μg de trolox por μg de muestra (TEAC). Se estudiaron cuatro formulaciones, todas con WPC 30% p/v y *K. marxianus* VM004 10^9 UFC/mL, se adicionaron además EPTg 0,25% p/v formulación 1 (F1); EPTg 0,25% p/v y ChD 1% p/v formulación 2 (F2); EPTg 0,125% p/v formulación 3 (F3); EPTg 0,125% p/v y ChD 1% p/v formulación 4 (F4). La F1 presentó la mayor eficiencia de encapsulación con el 97,54%, sin embargo, el mayor rendimiento fue obtenido para F3 con 74,31% y no se encontraron diferencias significativas en la humedad con un 4,7%. Durante el paso GIT simulado se observó una pérdida de viabilidad en todas las formulaciones, pero con un aumento de la actividad antioxidante debido a la liberación de polifenoles y la hidrólisis de las proteínas con la formación de péptidos bioactivos. F1 y F4 almacenadas a 4°C presentaron la mayor estabilidad con la menor pérdida de viabilidad. Con respecto a la actividad antioxidante, en todos los casos se observó una disminución de la misma durante el almacenamiento, sin encontrarse diferencias significativas entre el almacenamiento



refrigerado o a temperatura ambiente. Luego de 120 días de almacenamiento F1 y F2 presentaron los mayores TEAC según ABTS^{••} (0,0036 $\mu\text{g}_{\text{Trolox}}/\mu\text{g}_{\text{muestra}}$ y 0,0042 $\mu\text{g}_{\text{Trolox}}/\mu\text{g}_{\text{muestra}}$, respectivamente), mientras que F1 y F4 presentaron los mayores TEAC según FRAP (0,0045 $\mu\text{g}_{\text{Trolox}}/\mu\text{g}_{\text{muestra}}$ y 0,005 $\mu\text{g}_{\text{Trolox}}/\mu\text{g}_{\text{muestra}}$, respectivamente). La inclusión del EPTg al microencapsulado de *K. marxianus* VM004 no afecta a la eficiencia de encapsulación, mejora la estabilidad de la levadura durante el almacenamiento. El uso de ChD puede compensar la acción del antioxidante mejorando su estabilidad en el tiempo. Se observa un aumento de la actividad antioxidante durante el paso por el GIT. La coencapsulación con EPTg aumenta de manera significativa la actividad antioxidante del producto obtenido, potenciando sus propiedades bioactivas para su empleo como un ingrediente funcional.

Palabras Clave: probióticos, polifenoles, microencapsulación, actividad antioxidante.



Eficiencia, rendimiento y humedad de formulaciones

F	%EM	%RM	%H
1	97,56±0,83 ^a	66,8 ^a	4,92 ^a
2	85,68±0,32 ^b	54,56 ^b	4,62 ^a
3	72,89±1,93 ^c	74,31 ^c	4,56 ^a
4	61,70±1,74 ^d	70,33 ^d	4,36 ^a

Viabilidad de formulaciones en el tiempo

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68727
Error: 0,0591 gl: 16

Polvo	Medias	n	E.E.					
14°	0,95	3	0,14	A	B			
1TA	1,53	3	0,14		B	C		
24°	2,08	3	0,14			C	D	
2TA	2,4	3	0,14				D	
34°	1,6	3	0,14		B	C		
3TA	3,16	3	0,14					E
44°	0,38	3	0,14	A				
4TA	2,55	3	0,14				D	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Actividad antioxidante

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TEAC	24	0,62	0,57	21,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,5E-05	3	5,1E-06	10,97	0,0002
Formulación	1,5E-05	3	5,1E-06	10,97	0,0002
Error	9,3E-06	20	4,6E-07		
Total	2,5E-05	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00110

Error: 0,0000 gl: 20

Formulación	Medias	n	E.E.			
3	2,3E-03	6	2,8E-04	A		
4	2,6E-03	6	2,8E-04	A	B	
1	3,5E-03	6	2,8E-04		B	C
2	4,4E-03	6	2,8E-04			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)



Citotoxicidad y citoprotección de co-encapsulados de levadura potencialmente probiótica y extracto polifenólico de tegumentode maní

CENTOMO AM (1), DIAZ VERGARA LI (1), BODOIRA, R. (2), MAESTRI D (3), CAVAGLIERI LR (4),
MONTENEGRO MA (1), ROSSI YE (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica (IMITAB), Arturo Jauretche 1555, Villa María, Córdoba, Argentina.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

(3) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV- CONICET), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

(4) Departamento de microbiología e inmunología. Facultad de Cs. Exactas fisicoquímicas y naturales, Universidad nacional de Río Cuarto.

anto.centomo96@gmail.com

Debido al aumento en la demanda de alimentos con efectos benéficos sobre la salud, la industria alimentaria se ha centrado en desarrollar productos que contengan ingredientes que promuevan la salud. Los agentes bioactivos (AB) tales como probióticos y antioxidantes, se consideran ingredientes potenciales para alimentos funcionales. El objetivo del trabajo fue obtener ingredientes funcionales a partir de la microencapsulación de estos AB y evaluar su citotoxicidad y citoprotección. Se obtuvieron cuatro formulaciones de co-encapsulados de levadura potencialmente probiótica nativa de lactosuero, *Kluyveromyces marxianus VM004* y extracto polifenólico antioxidante de tegumento de maní (EPTg), mediante microencapsulación por secado por aspersión utilizando como material de pared WPC y quitosano derivatizado con glucosamina (ChD). Todas las F constaron de WPC 30 %p/v y levadura 10^9 UFC/mL y se adicionaron con EPTg 0,25 %p/v (F1); EPTg 0,25 %p/v y ChD 1 %p/v (F2); EPTg 0,125 %p/v (F3), EPTg 0,125 %p/v y ChD 1 %p/v (F4). Se determinó eficiencia de microencapsulación por recuento de levaduras (%EM_{Lev}) y polifenoles totales por g de polvo (%EM_{EPTg}). Se estudió la morfología de las microcápsulas por SEM. Se evaluó la citotoxicidad y citoprotección de las F en células normales de epitelio intestinal murino (IEC-18) mediante el ensayo de exclusión de células muertas con trypan blue (TB). Se evaluó la citotoxicidad y el efecto citoprotector de las formulaciones a t_0 y a 60 días de almacenamiento a 4°C y temperatura ambiente (TA). Para evaluar la citotoxicidad, se trató a las células con cada formulación en concentraciones entre 100 y 2100 µg/mL. El efecto citotóxico se expresó como porcentaje de viabilidad respecto al control. La citoprotección fue evaluada frente a menadiona (MEN) inductor del estrés oxidativo, 7µM. Se realizó co-tratamiento de MEN y microcápsulas incubando las células 24h con cada formulación a t_0 y a 60 días de almacenamiento a 4°C y TA con concentraciones de 75 y 150 µg/mL. Las %EM_{Lev} fueron 97,56%, 85,68%, 72,89% y 61,70% y las %EM_{EPTg} 70,12%, 62,16%, 63,30%, 61,35% para F1, F2, F3 y F4 respectivamente. Las microcápsulas mostraron forma esférica, con irregularidades y superficie rugosa. En cuanto a la citotoxicidad F1, F2, F3 y F4 en t_0 no presentaron diferencias significativas con el control a concentraciones \leq a 100, 360, 75, 360 µg/mL



respectivamente. Respecto al almacenamiento, todas las F disminuyeron su citotoxicidad a los 60 días observándose un efecto concentración dependiente. Respecto a la citoprotección, F1, F3 y F4 resultaron citoprotectoras frente a MEN en ambas concentraciones, tiempos y temperaturas probadas. F2 resultó citoprotectora en todas las variables analizadas excepto a 75 µg/mL cuando fue almacenada por 60 días a TA, necesitando mayor concentración (150 µg/mL) para proteger a las células. Las microcápsulas producidas podrían considerarse ingredientes funcionales para alimentos, ya que no presentan citotoxicidad y ejercen citoprotección frente a un agente estresor demostrando su capacidad antioxidante *in vitro* sumado al potencial efecto probiótico de *K. marxianus* VM004.

Palabras Clave: microencapsulación, *Kluyveromyces marxianus* VM004, antioxidantes, células IEC-18.



Valorización de las proteínas presentes en el expeller, subproducto de la industria aceitera de girasol (*Helianthus annuus*)

GALAZZI ME (1), GONZÁLEZ F (1), PANZIRAGHI D (1), GALLO A (1,2), TORRES MJ (1,3)

- (1) Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (UNNOBA), Junín, Bs.As., Argentina.
- (2) Universidad Nacional de Luján (UNLu), Luján, Bs. As., Argentina.
- (3) Centro de Investigación y Transferencia del Noroeste de Buenos Aires (CIT NOBA, CONICET-UNNOBA-UNSA), Junín, Bs As, Argentina.
euge_gala@hotmail.com

La industria aceitera genera gran cantidad de subproductos que contienen nutrientes de interés, y no son aprovechados para elaborar o enriquecer alimentos para consumo humano. La extracción del aceite de girasol origina subproductos sólidos (expellers o pellets) con alto contenido de fibras y proteínas, generalmente empleados en alimentación animal, y que resultan de interés para formular y/o incorporar a alimentos de consumo humano. En tal sentido, el objetivo del trabajo fue recuperar y valorizar las proteínas del expeller de girasol para la obtención de ingredientes proteicos con propiedades funcionales características, que puedan mejorar la calidad nutritiva de los alimentos que los contengan. A partir del expeller de girasol (EG) se obtuvo una harina desgrasada (HDG) mediante trituración y tamizado con malla de 500 μ para eliminar parcialmente las fibras y enriquecerla en proteínas. Posteriormente, con el fin de obtener un concentrado proteico de girasol (CPG) se ensayaron diferentes procedimientos de lavado de la HDG: con soluciones de etanol al 70 y 80%, etanol 70% acidificado con ácido acético (pH 3,7) y HCl (pH 5) empleando diferentes relaciones HDG- solución de lavado (entre 1:10 y 1:50) en baño termostático a 65°C o baño de ultrasonido a 25°C. La efectividad de los tratamientos se evaluó mediante determinación de la concentración de proteínas solubles (PS) por el método de Bradford y compuestos fenólicos (CF) por el método de Folin-Ciocalteu, y actividad antioxidante valorando la capacidad depuradora del radical DPPH (%) y el poder reductor (PR) sobre ferricianuro de potasio. Luego de seleccionar el procedimiento de obtención del CPG más adecuado, se le determinaron, junto a EG y HDG, las propiedades funcionales: capacidad de retención de agua (CRag) y aceite (CRac), capacidades de hinchamiento (CH) y gelificación (CG). El procedimiento más efectivo resultó con 3 lavados consecutivos de la HDG con etanol 70% - HCl (pH 5) y sonicación a 25°C. El tamizado del EG logró aumentar 2,5 veces las PS y 1,2 los CF, mientras que los lavados eliminaron la mayor parte de los CF (92,5%) disminuyendo la actividad antioxidante del CPG (reducción del 71% del PR respecto a la HDG y descenso del %I del radical DPPH por debajo del 50%). La evaluación de las propiedades funcionales reveló un aumento de las CRag y CRac: 24 y 14,5%, respectivamente, en la HDG respecto al EG; 30 y 64% en el CPG con respecto a la HDG. También se observó un aumento de la capacidad de hinchamiento de la HDG y el CPG respecto al EG, y la concentración necesaria para gelificar fue del 10% para EG y HDG y 13% para CPG, indicando una disminución de la capacidad gelificante. Se lograron obtener ingredientes proteicos (HDG y CPG) con propiedades funcionales distintivas cuyos valores permiten predecir el comportamiento de los mismos en futuras matrices



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

alimentarias.

Palabras Clave: concentrado proteico, actividad antioxidante, propiedades funcionales.



Evaluación del potencial antioxidante de polvos deshidratados generados a partir de frutos descarte de kiwi

BLANCO C (1), BAEZA MC (1), DAVID A (2), FASCIGLIONE G (1), YOMMI AK (2)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Bs. As., Argentina.
(2) INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Bs. As., Argentina.
mbaeza@mdp.edu.ar

Con el objetivo de mejorar la calidad nutricional, cada vez más estudios están orientados a la incorporación de compuestos bioactivos para enriquecer diversos alimentos. En el sudeste bonaerense, principal región productora de kiwi del país, se descartan aproximadamente 50 t.año⁻¹ de esta fruta, siendo en su mayor parte, frutos sanos pero de un calibre pequeño que es no apto para comercializar. Este descarte podría resultar un recurso atractivo para recuperar sustancias bioactivas. El objetivo de esta investigación fue evaluar polvos deshidratados obtenidos a partir del descarte de kiwi como fuente natural de antioxidantes. Se obtuvieron muestras del cultivar 'Hayward' (*Actinidia chinensis* var. deliciosa), al momento de la cosecha, de tres establecimientos productivos representativos de la región. De cada procedencia, se tomaron 3 muestras de 10 frutos cada una. Se prepararon polvos a partir de rodajas de kiwi (con y sin piel) deshidratadas por secado convectivo a 35°C. Se determinó el contenido de ácido ascórbico (AAsc) (método espectrofotométrico del 2,6-diclorofenol- indofenol), fenoles totales (FT) (método de Folin-Ciocalteu) y la capacidad antioxidante mediante los métodos colorimétricos de DPPH (CA-DPPH) y ABTS (CA-ABTS) en los polvos obtenidos (con piel: PCP y sin piel: PSP). Los PCP presentaron un 18% más de FT (653 ± 9 mg equiv ác. gálico/100g peso seco) respecto a los PSP y similar contenido de AAsc (promedio: 453 ± 11 mg/100g peso seco). Se detectaron diferencias significativas en el contenido de FT y AAsc debido a la procedencia de los frutos, posiblemente asociado a un efecto del ambiente y del manejo productivo. Los resultados de CA-DPPH y CA-ABTS muestran patrones de variación diferentes, por lo que cada metodología estaría asociada a distintos grupos de antioxidantes. El valor promedio de CA-ABTS fue $3212,5 \pm 46$ μ mol equiv trolox/100g peso seco. Al comparar la CA-ABTS entre procedencias se detectó el mismo comportamiento que el observado para FT. Dependiendo de la procedencia de los frutos, se encontraron diferencias en la CA-DPPH según los polvos provinieran de frutos con o sin piel. En general, los PSP presentaron mayor CA-DPPH respecto a los PCP (10 a 14% mayor). Los resultados indican efectos del manejo agronómico del cultivo y/o de las condiciones edafoclimáticas sobre las variables medidas asociadas a la calidad nutricional. Además, dependiendo del tipo de antioxidantes que se quiera recuperar, se tendrá que considerar si es conveniente utilizar como materia prima frutos con o sin su piel. Los valores medios de CA de los deshidratados se encontraron en un rango similar o incluso superior a valores de frutos de kiwi frescos reportados en bibliografía, lo que los propone como una fuente natural de bioactivos de interés.

Financiado por: proyecto INTA 2019-PE-E7-I150-001; UNMDP AGR635/20 y AGR689/22.

Palabras clave: pérdidas, agregado de valor, DPPH, ABTS, compuestos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

bioactivos.



Índices de capacidad antioxidante en frutos de kiwi frescos y deshidratados: relaciones e información que proporcionan

BAEZA MC (1), BLANCO C (1), YOMMI AK (2)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Bs. As., Argentina.

(2) INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Bs. As., Argentina.

mbaeza@mdp.edu.ar

El fruto de kiwi, destacado por su contenido de antioxidantes, muestra una producción en pleno crecimiento en el país. Esto generará un aumento en los volúmenes de descartes, los que podrían recuperarse como fuente de antioxidantes. Para ello, es necesario conocer la capacidad antioxidante total (CA) en este tipo de frutos. Al evaluar la CA en un alimento se recurre a varias técnicas de medición simultaneas, para establecer índices que reflejen la mayoría de los antioxidantes presentes en dicho alimento. Entre las técnicas colorimétricas más utilizadas se encuentran DPPH, FRAP y ABTS. Compuestos antioxidantes diferentes son representados de diferente manera en estos índices, aunque las relaciones existentes aún no están clarificadas para diversas matrices. En este trabajo se evaluó la correlación de los índices de CA entre sí y entre éstos y los principales compuestos antioxidantes presentes en frutos recuperados del descarte de kiwi, tanto frescos como sometidos a deshidratación térmica. Se obtuvieron muestras del cultivar 'Hayward' (*Actinidia chinensis* var. deliciosa) de varios establecimientos productivos del sudeste bonaerense. De cada sitio, se tomaron 3 muestras de 10 frutos cada una, en los tres momentos poscosecha de mayor generación de descarte. Se prepararon polvos a partir de rodajas de kiwi deshidratadas por secado convectivo a 35°C. Se determinó el contenido de ácido ascórbico (AAsc) (método del 2,6-diclorofenol-indofenol), fenoles totales (FT) (método de Folin-Ciocalteu) y la CA mediante los ensayos colorimétricos de DPPH, FRAP y ABTS. Se determinaron los coeficientes de correlación lineal de Pearson (r ; $\alpha=0,01$) entre las variables medidas para los frutos frescos y para los polvos deshidratados. La deshidratación afectó de manera diferencial al AAsc y a los FT: mientras que el primero disminuyó 20% en promedio, los FT aumentaron un 8%. Esto se vio reflejado en las relaciones encontradas, las que difirieron entre frutos frescos y deshidratados. Para los primeros, ABTS vs. DPPH, ABTS vs. FRAP y FRAP vs. DPPH presentaron correlaciones altas o muy altas ($r=0,73$; $r=0,81$ y $r=0,68$; respectivamente; $p<0,0001$). Para los deshidratados, la correlación entre DPPH y FRAP fue baja ($r=0,37$; $p=0,01$) y no significativa entre ABTS y DPPH. La mejor correlación se dio entre ABTS y FRAP ($r=0,64$; $p<0,0001$). En los frutos frescos, DPPH presentó la correlación más ajustada con los FT ($r=0,85$; $p<0,0001$), aunque todos los índices de CA reflejaron el contenido de FT. Sin embargo, ninguno de los índices de CA correlacionó con AAsc ($p>0,05$), compuesto antioxidante mayoritario en kiwi, posiblemente por una baja contribución de éste al poder antioxidante total. FRAP resultó ser la técnica que mejor correlacionó con el contenido de AAsc y de FT ($r=0,70$ y $r=0,74$ respectivamente; $p<0,0001$) en los deshidratados. El kiwi contiene una compleja mezcla de antioxidantes, los que durante la deshidratación térmica, pueden sufrir procesos de oxidación, polimerización o degradación que conducen a la formación de intermediarios o nuevos compuestos con diferente estructura química, y que podrían presentar, por ejemplo, mayor



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

capacidad reductora frente a Fe^{3+} , aunque menor capacidad secuestrante de radicales libres, lo que contribuiría a la mejor correlación detectada con FRAP.

Financiado por: proyecto INTA 2019-PE-E7-I150-001; UNMDP AGR635/20 y AGR689/22.

Palabras clave: descarte, aprovechamiento, DPPH, ABTS, FRAP.



Descartes de la producción de kiwi: factores que afectan su aprovechamiento como alimento funcional

BAEZA MC (1), BLANCO C (1), FASCIGLIONE G (1), DAVID A (2), YOMMI AK (2)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Bs. As., Argentina.

(2) INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Bs. As., Argentina.

mbaeza@mdp.edu.ar

Los descartes de frutas y hortalizas generados en el proceso productivo superan el 30%. En la producción de kiwi se registran valores menores, aunque considerando que el cultivo se encuentra en plena expansión, se espera un aumento del volumen en los próximos años. Los frutos demasiado pequeños, o con deficiencias en su apariencia, a los que se clasifica como descarte, podrían aprovecharse como fuente de compuestos antioxidantes. Una forma de recuperación podría ser la producción de polvos deshidratados para ser agregados a diversos alimentos. En este trabajo se evaluó el contenido de compuestos antioxidantes y la capacidad antioxidante total (CA) en polvos deshidratados obtenidos de frutos de kiwi descarte de diferentes procedencias y tiempos de almacenamiento poscosecha. Además, se evaluó la pérdida de la CA debida al tratamiento térmico (TT). Se tomaron muestras del cultivar 'Hayward' de tres establecimientos productivos del sudeste bonaerense (Prod1, Prod2 y Prod3) a la cosecha y luego de 1 y 5 meses de almacenamiento en frío, momentos en los que se generan mayores volúmenes de descarte. Se prepararon polvos a partir de rodajas de kiwi con su piel y deshidratadas por secado convectivo a 35°C. Se determinó el contenido de ácido ascórbico (AAsc) (método del 2,6-diclorofenol-indofenol), fenoles totales (FT) (método de Folin-Ciocalteu) y la CA mediante los ensayos colorimétricos de DPPH, FRAP y ABTS. El AAsc y los FT variaron según la procedencia, pero no según el momento en el que se recuperaron los descartes. En ambos casos, el Prod2 presentó un contenido 24% y 16% mayor que el resto, respectivamente (528 mg ác. ascórb /100g PS y 712 mg equiv ác gálico/100g PS). Las pérdidas generadas por el TT variaron del 14% a 24% para AAsc, mientras que, para FT, solo registraron pérdidas para una de las procedencias (15%). El momento de selección y la procedencia de los frutos mostraron efectos más complejos en los índices de CA (DPPH, FRAP y ABTS). Para DPPH, los mejores deshidratados se obtuvieron luego de un mes de almacenamiento con valores que llegaron a 3259 μmol equiv trolox/100g PS. Las pérdidas de CA (DPPH) asociadas al TT, variaron ampliamente (1% al 30%) entre productores. Para FRAP y ABTS, los valores medios se vieron afectados por las procedencias, aunque dependiendo del momento de selección. En términos generales, al considerar todas las variables evaluadas en conjunto, éstas se vieron más influenciadas por la procedencia (diferentes factores agroclimáticos y de manejo cuyo efecto en la región aún no ha sido estudiado) que por el momento de selección. Esto permitiría la recuperación del descarte en cualquier momento de la poscosecha. La identificación de los factores ambientales y/o aquellos relacionados con el manejo agronómico que tengan mayor influencia sobre la acumulación de este tipo de compuestos bioactivos permitiría identificar la materia prima más apta. Sumado a ello, sería apropiado caracterizar el perfil de compuestos fenólicos, de modo de identificar aquellos que mejor resisten los TT y que podrían resultar de mayor interés nutricional, contribuyendo a aumentar el aprovechamiento del descarte como deshidratados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Financiado por: proyecto INTA 2019-PE-E7-I150-001; UNMDP AGR635/20 y AGR689/22.

Palabras clave: descarte, Actinidia chinensis var. deliciosa, agregado de valor, ácido ascórbico, fenoles totales.



Quitosano y derivado hidrosoluble como material de pared para la microencapsulación de péptidos bioactivos

ARATA BADANO J (1), CENTOMO A (1), ROSSI Y (1), MONTENEGRO MA (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agroalimentaria y Biotecnológica, Universidad Nacional Villa María (UNVM), Arturo Jauretche 1555, Villa María, Córdoba, Argentina.
mamontenegro@conicet.gov.ar

La fuerte relación que existe entre la dieta y la salud han modificado las preferencias alimentarias de los consumidores que, actualmente, deciden elegir un producto más saludable. Debido a estas nuevas demandas los alimentos funcionales son excelentes opciones, ya que mediante la incorporación de bioactivos pueden prevenir enfermedades. Uno de los bioactivos que han despertado un gran interés son los péptidos obtenidos a partir de la hidrólisis de proteínas de suero ya que han demostrado diversas propiedades beneficiosas como actividad antimicrobiana, antihipertensiva, antioxidante e inmunomoduladora. Desafortunadamente, estos compuestos presentan elevada hidrofobicidad, baja biodisponibilidad y bioestabilidad bajo condiciones gastrointestinales y sabor amargo que reduce su aceptabilidad sensorial. En tal sentido la microencapsulación resulta útil para estabilizarlos y vehicularlos. Uno de los biopolímeros más empleados en la microencapsulación de bioactivos es el quitosano (CH), un polisacárido mucoadhesivo, parcialmente deacetilado, con numerosas aplicaciones en medicina y alimentación debido a que carece de toxicidad, siendo biocompatible y biodegradable. Sin embargo, su empleo en medios biológicos se ve limitado por la reducida solubilidad a pH fisiológico, por lo que la funcionalización de la molécula con sustituyentes hidrofílicos se convierte en una alternativa viable para resolver tal inconveniente. En este contexto, se planteó como objetivo del presente trabajo, el desarrollo y caracterización de microencapsulados de péptidos antioxidantes en matrices de CH. Se evaluó la potencialidad del empleo de CH y un derivado hidrosoluble de CH obtenido por reacción de Maillard con lactosa (CHLac), como material de encapsulación mediante la técnica de gelificación iónica, con tripolifosfato como agente entrecruzante, y su posterior secado por aspersión, de una fracción peptídica ($F_{\text{w}} 3\text{kDa}$) antioxidante (con capacidad de desactivar in vitro radicales hidroxilo y anión superóxido), obtenida a partir de un hidrolizado de proteína de suero lácteo comercial. Se evaluaron los rendimientos del proceso de secado, las eficiencias de microencapsulación de péptidos, la morfología y tamaño de las micropartículas, la liberación de péptidos bajo condiciones gastrointestinales simuladas y la citotoxicidad de las microcápsulas. Los rendimientos de secado para los formulados de CH y CHLac fueron de $82 \pm 5\%$ y $91 \pm 5\%$, respectivamente. Se obtuvieron eficiencias de encapsulación de los péptidos bioactivos del $77 \pm 5\%$ y $68 \pm 5\%$ para las formulaciones de CH y CHLac, respectivamente. La microscopía electrónica de barrido indicó la presencia de estructuras esféricas colapsadas para todos los casos, con tamaños de 4-8 μm . Las cinéticas de liberación en condiciones gastrointestinales fueron sostenidas en el tiempo y regidas por una cinética de primer orden, alcanzando una liberación del $55 \pm 5\%$ en condiciones gástricas y del $80 \pm 5\%$ al final del proceso. Los estudios de citotoxicidad en células de epitelio intestinal murino (IEC-18), muestran que los formulados no afectan la viabilidad celular hasta concentraciones de 1 mg polvo/mL. Estos resultados sugieren que los derivados solubles de CH obtenidos por reacción de Maillard permiten la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

formulación de micropartículas aptas para la estabilización, protección y liberación controlada de péptidos antioxidantes que podrían ser empleadas como ingredientes funcionales de alimentos.

Palabras Clave: quitosano, reacción de Maillard, antioxidantes, microencapsulación.



Microestructura de geles mixtos de caseinato de sodio y diversos polisacáridos

LANARI G (1), BUNGE A (1), HIDALGO ME (2), RISSO PH (2)

(1) Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Av. Ovidio Lagos y Ruta 33, Casilda, Santa Fe. Argentina.

(2) Facultad de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR – CONICET, Suipacha 570, Rosario, Santa Fe, Argentina.

phrisso@yahoo.com.ar

Las microestructuras de los geles mixtos de proteínas y polisacáridos se clasifican en homogéneas y de fases separadas. Estas últimas se dividen en: “hebras gruesas”, “bicontinuas” y “proteína continua” o “polisacárido continuo”, y surgen como consecuencia de la microseparación de fases entre proteína y polisacárido. La microseparación de fases se refiere a la separación de fases que ocurre en una amplia gama de escalas de longitud, con un límite inferior de $\sim 1 \mu\text{m}$, el cual puede observarse en un microscopio, y un límite superior de $\sim 1 \text{mm}$, que puede ser observada por el ojo humano. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la microestructura de geles ácidos mixtos de caseinato de sodio (NaCAS) y diversos polisacáridos: goma tara (GT), maltodextrina (MD), pectina (PEC) y fructanos (FR) con miras a la obtención de partículas de microgeles con potencialidad para encapsular compuestos bioactivos. Se prepararon mezclas de soluciones acuosas de concentración constante de NaCAS (3%) y diversas concentraciones de los polisacáridos: GT (0-0,4%), MD (0-50%), PEC (0-2,5%) y FR (0-40%). La gelación ácida proteica se inició por adición de glucono-delta-lactona (GDL) en relación de concentraciones GDL/NaCAS = 0,5. Los geles se observaron mediante microscopía de barrido láser confocal (CLSM), utilizando Rodamina B (concentración final 2 mg/L) como marcador fluorescente rojo de la proteína. Una vez adicionada la GDL, se tomaron alícuotas de 200 μL y se colocaron en compartimentos de placas LAB-TEK II. Las muestras se observaron con un microscopio confocal NIKON Eclipse TE-2000-E con un objetivo 20x, aumento 4x, usando un láser He-Ne (excitación a 543 nm y banda de emisión a 605–675 nm). Los geles de NaCAS presentaron una microestructura de red de hebras gruesas con poros de tamaño medio (7 ± 2) μm . A concentraciones de MD de hasta 20%, la red de gel presentó poros de mayor tamaño, (18 ± 2) μm y se hizo más compacta a medida que aumentaba la concentración de MD, siendo el tamaño medio de los poros de (5 ± 1) μm . En tanto que los geles mixtos de NaCAS y PEC presentaron un comportamiento opuesto, con formación de redes proteicas cada vez menos compactas a medida que crecía la concentración del polisacárido y, a partir de 1,5% de PEC, se observó microestructura bicontinua. Esto también ocurrió en presencia de los FR y, a partir de 30%, se observó microestructura bicontinua. En el caso de la GT, a partir de 0,2% se observó una microestructura de polisacárido continuo con formación de esferas proteicas que crecieron en tamaño a medida que aumentó la concentración de GT. Las mezclas de NaCAS 3% y GT a partir de 0,2% forman microsferas de gel, con un diámetro medio de 4 a 8 μm , que podrían ser utilizadas para encapsular compuestos bioactivos hidrofílicos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Se agradece a CONICET por el subsidio PIP 11220200101351CO y a la UNR por el subsidio PID 80020180300077UR.

Palabras Clave: microscopía confocal, microgeles, gelación ácida.



Caracterización de un asilado proteico de altramuz obtenido mediante solubilización básica y precipitación ácida

BERMÚDEZ R (1), DOMÍNGUEZ R (1), LUCAS-GONZÁLEZ R (1,2), BOU, R (3), PATEIRO M (1), GARCÍA-PÉREZ JV (4), MUNEKATA PES (1), JORBA-MARTÍN R (5), LORENZO JM (1)

- (1) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia Nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.
- (2) IPOA Research Group, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Orihuela, 03312 Alicante, España.
- (3) Food Safety and Functionality Program, Institute of Agrifood Research and Technology (IRTA), Finca Camps i Armet s/n, 17121 Monells, España.
- (4) Grupo ASPA, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat Politècnica de València, UPV, Camí de Vera, s/n, 46022 Valencia, España.
- (5) Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili (IISPV), 43007, Tarragona, España.
robertobermudez@ceteca.net

En la actualidad hay una tendencia creciente al empleo de proteínas alternativas en la industria alimentaria. En este sentido, las proteínas y aislados o concentrados proteicos provenientes de leguminosas son ampliamente usados para la elaboración de múltiples alimentos, ya que juegan un papel fundamental debido a sus propiedades espumantes, gelificantes, emulsionantes, etc. De entre todas las leguminosas, destaca el empleo de aislados proteicos de soja. Sin embargo, esta presenta graves problemas y limitaciones, ya que tiene un potencial alergénico elevado. Por ello, el uso de otras leguminosas se presenta como alternativa. La semilla de altramuz amarillo (*Lupinus luteus*) es una excelente fuente de proteínas, con valores muy elevados (38 – 40 %). Además, es una leguminosa perfectamente adaptada a las condiciones climáticas de la península Ibérica, por lo que su cultivo es fácil y simple. Sin embargo, aunque se utiliza para la alimentación animal, su uso en la alimentación humana es prácticamente residual o inexistente. Por tanto, el objeto del presente estudio fue la obtención de un asilado proteico a partir de esta variedad de altramuz y caracterizarlo para ver el potencial que este tendría para su uso en la industria alimentaria. La extracción se realizó solubilizando las proteínas con agua (relación 1/8 harina/agua) a pH 9,3 durante 60 min a temperatura ambiente, seguida de una centrifugación/filtración para separar la parte sólida. Posteriormente, el pH del sobrenadante se ajustó a 4,4 (punto isoeléctrico de las proteínas) y se mantuvo durante 90 min en un baño de hielo para favorecer la precipitación de las proteínas. Las proteínas se recuperaron mediante centrifugación (10 min, 3.200 g), se lavaron con agua destilada, y tras otra centrifugación, el pellet resultante se liofilizó para obtener el aislado proteico. El rendimiento total de la extracción fue alto, obteniendo 23,4 g de aislado por cada 100 g de harina, mientras que el rendimiento de extracción de proteína se situó en un 52,4 % del total de la proteína presente en la harina. El aislado proteico resultante se caracterizó por su gran pureza (contenido en proteína 86,9 %) y una composición de 0,26 % de humedad y 7,39 % de grasa. La composición en aminoácidos mostró que el mayoritario fue el ácido glutámico (18.007 mg/100 g aislado), seguido del ácido aspártico y la arginina (~8.000 mg/100 g



aislado cada uno), la leucina (5.399 mg/100 g aislado) y la lisina y serina (~3.900 mg/100 g aislado cada una). Por tanto, en base a estos resultados, se puede afirmar que el altramuz amarillo es una fuente potencial para la obtención de proteínas de alta calidad que pueden ser empleadas en la industria alimentaria. También cabe destacar que la solubilización básica de las proteínas, seguida de una precipitación en el punto isoelectrico (pH ácido) es una técnica simple y económica que permite obtener rendimientos altos de extracción y aislados proteicos de alta pureza.

Este estudio fue financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2020-114422RR-C54).

Palabras Clave: *Lupinus luteus*, proteínas alternativas, aminoácidos, extracción proteínas, altramuz amarillo.



Understanding starch fine molecular structure and its influence in the retrogradation behavior of different wheat varieties

SPOTTI MJ (1), GIANNINI-KURINA F (2), ROMÁN-RIVAS L (1), HENRIKSSON T (3), MOLDIN A (3),
MARTINEZ-MARTINEZ M (1)

- (1) Department of Food Science, Aarhus University, Agro Food Park 48, Aarhus, Denmark.
- (2) Department of Agroecology, Aarhus University, Blichers Allé 20, Tjele, Denmark.
- (3) Lantmännen ek för, Box 30192, SE-104 25 Stockholm, Sweden.

juliaspotti@food.au.dk

The reduction of waste is particularly important for food categories at high loss percentage, such as bread. The main reason for the high generation of bread waste in households and retail is bread staling, which is mostly affected by starch and its aging. The rate and extent of starch retrogradation depend on ratios, molecular size and chain organization of amylose and amylopectin molecules. Remarkably, these molecular features and, hence, starch functionality, can vary dramatically among different cultivars even from the same species. This project aims to develop slow-staling breads through the identification of high-yielding cereal crops with a slow-retrograding starch architecture. In this study, 36 wheat varieties categorized by type of use (feed or baking) and how they were sowed (winter or spring) were investigated for composition, starch structural markers (enzymatic fingerprinting and HPSEC-MALS-RI) and assembly during retrogradation (rheology and DSC performed on wheat flour hydrogels stored for 7 days). Analysis of variance performed in all the systems showed that hydrogel hardening over time, as determined by the increase in G' from day 1 to day 7, was significantly lower ($p < 0.05$) for spring-baking varieties. Spring-baking varieties also showed significantly higher protein content, higher amylopectin molecular weight (MW_{ap}), AM_{cont} and longer amylose chains (X_{am}) than the rest of the 3 combinations of wheat. Spring-baking varieties also showed significantly longer populations of long (X_L) and short chains (X_S), but these differences were not statistically significant. In order to analyze which parameters had more influence on gel hardening, Principal Component Analysis (PCA) was performed between the molecular structure parameters and hydrogel hardening ($\Delta G'$). It was found that an increase in elastic modulus G' (staling) was inversely correlated with protein content, amylose content, MW_{ap} , amylose ratio (H_{am}/H_{XS}), and short to long chain ratio in amylopectin molecules (H_{XL}/H_{XS}), explaining 73.3% of the variability with the first 3 synthetic components. Linear regression analyses made only with spring varieties showed that the best model contained the following regressors: protein content, DP X_{am} , X_L , X_S and H_{XL}/H_{XS} ($r^2=0.77$), whereas the fitting was not good for all the winter varieties ($r^2=0.12$). Subsequently, winter varieties were split in baking and feed, and results showed that the best model for winter-feed samples contained protein, DP X_L and H_{am}/H_{XS} as regressors ($r^2=0.63$), whereas winter-baking did not provide good fitting with any of the combinations ($r^2=0.25$). It could be concluded that spring-baking varieties showed less texture-degrading retrogradation, which was greatly explained by specific starch molecular features. This work provides critical structure-function relationships that explain the retrogradation behavior of wheat ingredients. The authors want to thank Lantmännen Research Foundation for funding this



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

research.

Keywords: wheat starch, rheology, retrogradation, principal component analysis, breeding.



Influencia del tipo de aceite en la actividad emulsionante del plasma de sangre bovina

ROLHAISER F (1,2), TOTH C (2), ROMERO M (1,2), FOGAR R (2), FERNÁNDEZ C (2)

(1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

(2) Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS)

Comandante Fernández 755, Presidencia Roque Sáenz Peña-Chaco, Argentina.

fabianarolhaiser@uncaus.edu.ar

Dado su contenido de proteínas de alto valor biológico, la sangre proveniente de la faena de ganado vacuno constituye un recurso de bajo costo que puede aprovecharse con fines nutricionales. El plasma bovino (PB) y el paquete celular son las fracciones constituyentes de la sangre, cada una con sus características y usos posibles. Según la bibliografía, el PB es la fracción más utilizada en la industria de alimentos, debido a su capacidad emulsionante, por lo que se ha reportado su uso en la elaboración de distintos alimentos, entre los que se incluyen productos cárnicos como salchichas, mortadelas y hamburguesas. En la mayoría de los casos, las publicaciones informan resultados de PB sometido a algún tratamiento de purificación o protección durante su obtención, lo que encarece las posibilidades de reproducir el uso en escalas distintas a las de laboratorio. Por ello, en este resumen se describen los resultados del trabajo realizado con PB obtenido por centrifugado y liofilización, sin tratamientos adicionales. Específicamente, se evaluó la capacidad emulsionante de PB en presencia de diferentes aceites utilizados en la elaboración de sustitutos de grasa. El plasma bovino deshidratado (PBD) se obtuvo por centrifugación y liofilización de la sangre suministrada por un frigorífico local. Se ensayaron dos sistemas emulsionados; uno con 40 % P/P de aceite de girasol alto oleico (sistema denominado EG), e igual proporción de aceite de lino para el otro sistema (denominado EL). Cada aceite se agregó lentamente a la fase acuosa adicionada con 1,4 % P/P de PBD, y se mezcló con Ultraturax® a alta velocidad, hasta dispersión total. Para cada sistema se obtuvieron los índices de actividad emulsionante (IAE), de estabilidad (IE) y de cremado (IC) y los correspondientes espectros de infrarrojo. Los valores de IAE e IE se obtuvieron mediante espectroscopía UV-visible, mientras que IC se calculó a partir del espesor de la fase separada tras una semana de almacenamiento. La influencia del tipo de aceite se evidenció en el valor de los parámetros calculados, ya que IAE fue mayor para EL ($809,95 \pm 100,69 \text{ m}^2/\text{g}$ vs $140,70 \pm 16,64 \text{ m}^2/\text{g}$), mientras que IE e IC fueron mayores para EG ($117,40 \pm 7,6 \text{ min}$ vs $91,83 \pm 6,9 \text{ min}$ y 75% vs 65% , respectivamente). Si bien resultó evidente la influencia del tipo de aceite en la estabilidad física de las emulsiones, no fue posible identificar cambios en la estabilidad química mediante la espectroscopía de infrarrojo, probablemente debido al efecto enmascarador del agua. En conclusión, el uso de PBD como emulsionante para el desarrollo de sustitutos de grasa depende del aceite utilizado, debiendo considerarse, además, que los análogos con alto contenido de ácido linolénico son aptos para matrices como aderezos y mayonesas, a diferencia de los ricos en ácido oleico, más adecuados para matrices de menor untuosidad.

Palabras Clave: análogos de grasas, ingredientes funcionales, emulsiones o/w, estructuración de aceites.



Efecto de proteínas de gluten y de soja, de lactosuero y de albúmina sobre las propiedades térmicas del almidón de trigo

TEOBALDI AG (1), BARRERA GN (1, 2), RIBOTTA PD (1, 2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICYTAC) CONICET – UNC. Córdoba, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Instituto Superior de Investigación, Desarrollo y Servicios en Alimentos. Córdoba, Argentina.

ateobaldi@agro.unc.edu.ar

Las propiedades fisicoquímicas y reológicas de los productos de panificación dependen fuertemente de las características del almidón y de sus interacciones con los componentes de masas y batidos. La utilización de diferentes tipos de proteínas en estos productos es una práctica común para mejorar su perfil nutricional y sensorial, sin embargo, poco se ha profundizado en el análisis de las interacciones entre el almidón de trigo y estas proteínas, distintas de las de gluten. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de proteínas de origen vegetal (gluten y soja) y animal (lactosuero y albúmina) sobre las propiedades térmicas del almidón de trigo, en agua y en solución de sacarosa. Se prepararon mezclas de almidón:proteína en diferentes proporciones (100:00, 90:10, 80:20 y 70:30). Las mezclas de sólidos se dispersaron en agua y en solución de sacarosa 50% p/p y se analizaron sus propiedades viscosimétricas (RVA, Perten). Por otro lado, se analizó el proceso de gelatinización del almidón en un calorímetro diferencial de barrido (DSC, Mettler Toledo). Los resultados mostraron que todas las proteínas modificaron los perfiles de viscosidad del almidón en agua y en sacarosa. El reemplazo del almidón por un 30% de gluten y lactosuero produjeron aumentos del 105 y 22 % de la viscosidad máxima de *pasting* con respecto a sus respectivos controles de igual concentración de almidón en agua. Por el contrario, las proteínas de soja y las de albúmina provocaron una disminución del 15 y 12 %, respectivamente. En presencia de sacarosa, los agregados de proteínas de gluten, soja y albúmina (70:30) provocaron un aumento del 60; 4 y 215 % en la viscosidad final durante su enfriamiento, respectivamente; mientras que para el agregado de proteínas de lactosuero este parámetro disminuyó un 7 %. El análisis de los termogramas obtenidos en el DSC mostró que el aumento en las proporciones de las diferentes proteínas produjo un retraso de la temperatura de inicio de gelatinización del almidón, en agua y en solución de sacarosa; y la mayor diferencia se observó cuando se reemplazó el almidón por la albúmina. Además, se observó una disminución gradual y significativa en la entalpía de gelatinización (ΔH) con el aumento de la proporción de proteína para lactosuero y albúmina, en agua. Las proteínas de gluten y de soja no modificaron significativamente este parámetro en este mismo solvente. En presencia de sacarosa, el ΔH no mostró una tendencia clara para ninguna de las mezclas. En resumen, los resultados mostraron que todas las proteínas modificaron significativamente las propiedades térmicas y de *pasting* del almidón de trigo, y que la albúmina fue la proteína que provocó los mayores cambios. Particularmente, estos análisis son importantes bases para el estudio de productos batidos en los cuales se incorpora huevo (albúmina), sólidos lácteos (lactosuero) y sacarosa.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: almidón, proteínas, viscosidad, gelatinización, propiedades térmicas.



Influencia del contenido de almidón dañado y pentosanos en los procesos térmicos del almidón

TEOBALDI AG (1), BARRERA GN (1, 2), RIBOTTA PD (1, 2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICYTAC) CONICET – UNC. Córdoba, Argentina.
(2) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Instituto Superior de Investigación, Desarrollo y Servicios en Alimentos. Córdoba, Argentina.
ateobaldi@agro.unc.edu.ar

Durante el proceso de molienda de los granos de trigo, los gránulos de almidón sufren un daño mecánico produciendo lo que se denomina almidón dañado (AD). Los pentosanos (PE) son un grupo de polisacáridos no almidonosos y no celulósicos que se encuentran presentes en la harina de trigo. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto del contenido de AD, PE y de la proporción de agua sobre el proceso de gelatinización y retrogradación del almidón. Se prepararon mezclas de almidón nativo (AN) y de AD con dos proporciones de PE (4 y 8%): AN/PE4, AD/PE4, AN/PE8 y AD/PE8. Los controles fueron: AN/4, AD/4, AN/8 y AD/8. Las muestras se hidrataron en agua a diferentes fracciones de volumen (fv) respecto al almidón: 0,85; 0,70; 0,55 y 0,45. Se evaluó el proceso de gelatinización y retrogradación (9 días de almacenamiento a 4°C) (DSC, Mettler Toledo) y se determinó la entalpía de gelatinización (ΔH_g) y retrogradación (ΔH_r), y las respectivas temperaturas de inicio (T_0) y final (T_f) de pico, y el ancho de pico ($\Delta T = T_f - T_0$). Las muestras con 4% de PE y sus respectivos controles (AN/4 y AD/4) mostraron una gradual disminución del ΔH_g y T_0 , y un aumento de ΔT con la disminución de fv. En el caso de AN/PE4, T_0 disminuyó 1,5 °C mientras que, AD/PE4 disminuyó 5 °C. Por otro lado, las muestras con 8% de PE mostraron una disminución del ΔH_g con la disminución de fv y un aumento a partir de fv de 0,55. La T_0 mostró un gradual decaimiento con la disminución de fv, siendo este más importante para AD/PE8 y su control (AD/8) donde disminuyó 5 °C. El ΔT aumentó gradualmente a medida que aumentó fv, siendo más considerable este aumento para las muestras AD/PE8 y AD/8. En cuanto al proceso de retrogradación, las muestras con 4% de PE mostraron un aumento gradual del ΔH_r con la disminución de fv, contrario a lo observado en la gelatinización. Para las muestras AD/PE4 y su control (AD/4) el ΔT aumentó marcadamente. Respecto a las muestras con 8% de PE, al igual que para las muestras con 4% de PE, se observó un aumento gradual del ΔH_r con la disminución de fv. Este estudio indica que tanto el AD, los PE y la proporción de agua, influyen en las propiedades térmicas del almidón de trigo. A pesar de ser componentes minoritarios de las harinas de trigo, el AD y los PE absorben el 50% de agua de un sistema, por lo que estos resultados aportan información importante para el estudio del efecto combinado de estos componentes en productos de panificación.

Palabras Clave: almidón dañado, pentosanos, gelatinización, retrogradación.



Parámetros de calidad de bocaditos de pacú adicionados conharina de garbanzo

BRÍTEZ, M; ROLHAISER, F; FOGAR R; ROMERO, M

Universidad Nacional del Chaco Austral- INIPTA, Cmte. Fernández N° 755, Pcia. Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.

melisabritez@uncaus.edu.ar

Actualmente la industria cárnica, al igual que otros sectores de la alimentación está buscando constantemente nuevos ingredientes, como alternativas seguras para aumentar las propiedades tecnológicas de los productos alimenticios, sin afectar las propiedades sensoriales, nutricionales y funcionales de los mismos. En este sentido, el mercado ofrece variedad de ingredientes empleados para tal fin, como lo son las harinas. Actualmente harinas libres de gluten son muy comercializadas, particularmente en la elaboración de alimentos para la población celiaca, así la harina de garbanzo está ganando relevancia por su composición nutricional y podría emplearse en el desarrollo de productos cárnicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de harina de garbanzo (HGb), agua y emulsiones gelificadas (EG, elaboradas con harina de garbanzo y aceite de girasol) en el rendimiento y las propiedades sensoriales de bocaditos de pacú. Se elaboraron 12 formulaciones resultantes de un diseño de mezclas, tomando como ingredientes a la carne de Pacú (77,0 a 88,5%), la HGb (3% a 6%), el agua (3,5% a 7,0%) y la EG (5% a 10%). Se determinó el rendimiento a la cocción y se realizó una prueba de evaluación sensorial de los bocaditos de pacú con un panel de 12 personas no entrenadas, quienes evaluaron los atributos de apariencia, sabor, terneza, intención de compra y aceptación general. Los resultados se analizaron utilizando el software Statgraphics, realizando análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias significativas de los parámetros evaluados. Todas las combinaciones de aditivos afectaron ambos parámetros evaluados. En cuanto al rendimiento, el mismo aumento de 74% a un 85%, siendo la formulación con mayor rendimiento la F7 (81% de carne, 7,2% de emulsión, 4,5% Hgb y 7% de agua). Esto puede deberse a las proporciones de harina y emulsión en la mezcla, que con las proteínas del pescado favorecen la formación de una red tridimensional de proteínas cárneas e hidratos de carbono con estructura de gel, favoreciendo la retención de fluidos en el producto. En lo que respecta a evaluación sensorial, las muestras elaboradas con mayor contenido de carne y emulsión y menor contenido de harina F8 (83% de carne, 10% de emulsión, 3,4 Hgb y 3,5% de agua) y F9 (80,8% de carne 10% de emulsión, 6,2% de agua y 3% de Hgb) obtuvieron mayor puntaje para los atributos de sabor y jugosidad. Los resultados de esta investigación resaltan el posible uso de harina de garbanzo como agente emulsionante en la elaboración de productos cárnicos de pescado, aumentando el rendimiento sin modificar las propiedades sensoriales del mismo. Investigaciones futuras se deben enfocar en optimizar el producto en función de distintos parámetros y evaluar la calidad y vida útil del producto optimizado con la óptima concentración de aditivos.

Palabras claves: emulsión gelificada, rendimiento, evaluación sensorial.



Efecto del escaldado y la aplicación de Hidracida Maleica sobre el contenido de azúcares y color de fritura de papa bastón

MAGLIOTTI M (1,2), FASCIGLIONE G (1), CEROLI P (1,3), LAGOS G (3), CRESPO L (2), GARCÍA E (2), SANTINI M (2)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

(2) LambWeston Alimentos Modernos, Vertiz 10500, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

micamagliotti@gmail.com

El cultivo de papa en Argentina es de gran relevancia, tanto para el mercado fresco como para la industria. En este último caso principalmente se utiliza para la producción de bastones pre- fritos congelados. La papa suele almacenarse para asegurar la provisión de materia prima a la industria, sin embargo este proceso va en detrimento de la calidad de los tubérculos principalmente por el desarrollo de brotes y la acumulación de azúcares reductores por efecto del frío. Para suplir estas problemáticas, las empresas usan distintas estrategias, como el control de la temperatura de almacenaje, la aplicación de productos antibrotantes y el blanqueado de las papas en el proceso de producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del blanqueo sobre el contenido de azúcares y el color de fritura en papa tratada con el antibrote Hidracida Maleica (HM). El ensayo se llevó a cabo en muestras de papa variedad Innovator, 3 tratadas con HM y un testigo sin tratar, almacenadas en cámara frigoríficas a 7-8 °C por distintos períodos de tiempo (120 a 168 días). Las papas fueron cortadas en bastones de 7 mm y sometidas a un escaldado a 70 °C por 10 y 30 min. En los bastones frescos y después del blanqueo se determinó el contenido de azúcares totales y reductores colorimétricamente. Por otro lado, 10 bastones fueron sometidos a fritura a 180 °C durante 5 min y se midió el color de los mismos utilizando un colorímetro, evaluando los parámetros L*, a* y b*. El contenido de azúcares reductores difirió significativamente entre los tres tiempos de escaldado, siendo menor a medida que aumentó el tiempo de escaldado. No se hallaron diferencias significativas para los azúcares totales. Entre las muestras tratadas con HM y el control se presentaron diferencias significativas para el contenido de azúcares totales y reductores, siendo mayor en las muestras tratadas. Respecto al color de fritura, el parámetro L* aumentó con el escaldado, b* se encontró dentro de tonalidades amarillas y hubo diferencias significativas entre los tiempos de escaldado para cada muestra y a*, en todos los casos, tuvo un valor cercano a 0 que disminuyó con el escaldado. Se encontraron diferencias significativas en los parámetros de color para las muestras tratadas con HM que fueron almacenadas por mayor período de tiempo. Los resultados obtenidos reflejan que el proceso de escaldado es un tratamiento efectivo para mejorar el color de fritura y disminuir el contenido de azúcares reductores ya que produce la lixiviación de los mismos. Por otro lado, la aplicación de HM tuvo efecto sobre el contenido de azúcares de los tubérculos produciendo un incremento de los mismos, lo que puede significar una ventaja tecnológica durante el proceso de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

blanqueo.

Palabras Clave: papa almacenada, azúcares, color, brotes.



Evaluación de la incorporación del escaldado en el protocolo de análisis de materia prima para la producción de bastones pre- fritos supercongelados

MAGLIOTTI M (1,2), FASCIGLIONE G (1), CEROLI P (1,3), LAGOS G (3), CRESPO L (2), GARCÍA E (2), SANTINI M (2)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- (2) LambWeston Alimentos Modernos, Vertiz 10500, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

micamagliotti@gmail.com

El color es un factor determinante en la aceptabilidad de ciertos productos por parte de los consumidores. El color en los bastones pre-fritos congelados se espera que sea amarillo claro, sin embargo, existen factores pre y postcosecha que afectan a la materia prima y lo modifican. A escala industrial, para minimizar el oscurecimiento del producto frito, las papas son sometidas a un escaldado. Por lo tanto, para la industria, resulta interesante poseer metodologías sencillas de alerta entre el departamento de campo, encargado de caracterizarla calidad de la materia prima, y los responsables del proceso que incluyan parámetros de control sobre la operación de escaldado con la finalidad de mejorar la calidad del producto frito. Estos permitirían dar aviso sobre la necesidad de intensificación de la operación de blanqueo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del blanqueo sobre el color de fritura de bastones pre-fritos congelados contrastando método instrumental y visual para establecer un método rápido de análisis de calidad. El ensayo se llevó a cabo en 4 muestras de papa variedad Innovator, tres de ellas tratadas con el antibrote Hidracida Maleica y un testigo sin tratar (Control, BC-07, BL-02 y BL-03). Las mismas fueron almacenadas en cámaras frigoríficas a temperatura de 7 – 8 °C. Las papas fueron cortadas en bastones de 7 mm y sometidas a un escaldado a 70 °C, utilizando dos tiempos de tratamiento, 10 y 30 min. Muestras de 10 bastones fueron sometidas a una fritura a 180 °C durante 5 min. Se midió el color de los bastones luego de freír utilizando la carta de color USDA y un colorímetro (Minolta CR-300). Se evaluaron los parámetros L*, a* y b* y el croma. Al comparar con la carta de color las muestras Control y BC-07 presentaron un color de fritura USDA 1, la BL-03 USDA 2 y la BL- 02 USDA 4, valores que disminuyeron a 00 o 0 luego del blanqueo. El valor de L* incrementó con el proceso de escaldado, dando mayor luminosidad y un color más claro. El parámetro b* se encontró entre +20 y +40, indicando que los bastones poseían tonalidades amarillas. Hubo diferencias significativas entre los tiempos de escaldado para cada muestra y, como se observó visualmente, las muestras BL-02 y BL-03 obtuvieron valores más elevados. En todos los casos, el valor de a* fue cercano a 0 y disminuyó con el escaldado, siendo las muestras de color más oscuro las más rojizas. El croma disminuyó con el blanqueo, habiendo diferencias significativas entre los tiempos de tratamiento. Los resultados obtenidos demuestran que el proceso de blanqueo mejora el color de los bastones y que es comparable a lo obtenido visualmente con la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

carta de color USDA. Por lo tanto, el blanqueo a escala de laboratorio puede ser utilizado como método rápido de alerta en casos de color de fritura fuera de especificación, permitiendo ajustar el proceso industrial.

Palabras Clave: fritura, papa almacenada, escaldado, calidad.



Evaluación preliminar del uso de extractos proteicos de unamicroalga como colorante natural en yogur y golosinas

SILVA PY (1), SULEIMEN A (1), RISSO PH (1,2,3), INGRASSIA R (1,2,3)

- (1) Facultad de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Suipacha 570, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- (2) Facultad de Cs. Veterinarias, UNR, Av. Ovidio Lagos y Ruta 33, Casilda, Santa Fe. Argentina.
- (3) CONICET
romina_ingrassia@yahoo.com.ar

Los extractos proteicos de la microalga espirulina (ESP) son de gran interés en la industria alimentaria debido a que pueden ser utilizados para reemplazar a los colorantes artificiales en formulaciones alimenticias. La ESP presenta un 55-70% de proteínas en peso seco. La ficocianina C (FCC), proteína mayoritaria, presenta un color azul intenso. El objetivo del presente trabajo fue obtener extractos de ESP (EE) en polvo y ensayar su potencial utilización como colorante en la formulación de yogurt bebible y golosinas (gomitas). Se prepararon EE en medio acuoso al 1%, 5% y 10% (P/P) a partir de ESP seca (Hydro Farming S.A.), más 6h o 12h de agitación magnética. Se determinó la concentración de FCC (C_{FCC} , en mg/mL) como $(Abs_{615} - 0,474 \times Abs_{652}) / 5,34$ siendo Abs_{615} y Abs_{652} las absorbancias a 615 y 652 nm, respectivamente. Los EE obtenidos al 5% y 10% fueron secados por liofilización. Se calculó el rendimiento en FCC (R_{FCC}) como $(C_{FCC} \text{ (mg/mL)} \times \text{volumen de EE (mL)} / \text{masa ESP seca (mg)}) \times 100\%$. También se calculó el rendimiento de EE liofilizado (R_{EEL}) como $100\% \times (\text{masa de liofilizado obtenido de 25 mL de EE} / \text{masa de ESP utilizada para preparar 25 mL de EE})$. Se tomaron fotos a los extractos y polvos liofilizados para el análisis de color por medio de la determinación de los parámetros $L^*a^*b^*$ (Programa Image J). Se seleccionaron los EE en polvo preparados con 5% ESP con 6h y 12h de agitación (EEA y EEB, respectivamente) para realizar ensayos de su utilización como colorantes naturales en la elaboración de yogurt y gomitas de gelatina. El yogurt fue preparado a partir de una mezcla de leche entera fluida y yogurt natural en una yogurtera eléctrica. Las gomitas se formularon con gelatina sin sabor y azúcar. En ambos sistemas se realizaron determinaciones de propiedades mecánicas con un texturómetro (Perten Instruments) y de color (parámetros $L^*a^*b^*$) en ausencia y en presencia de los EE en polvo. Se observó que la concentración inicial de ESP y el tiempo de agitación no influyeron significativamente en el R_{FCC} ($p > 0,05$), siendo en promedio $(2,9 \pm 0,4)\%$. Sin embargo, el R_{EEL} fue mayor en los EE obtenidos de dispersiones 5% en comparación con los de 10%: $(65 \pm 4)\%$ y $(40 \pm 4)\%$, respectivamente. Los EE obtenidos de ESP 5% y sus liofilizados fueron significativamente más azules ($< b^*$) respecto a los obtenidos de ESP 10%. Los EE y sus liofilizados de ESP 5% obtenidos luego de 6 hs de agitación fueron más azules en comparación con sus contrapartes de 12h. Esto indicaría una mayor pureza en FCC. Los yogures adicionados con los EE al 0,36% P/P fueron más azules en el orden EEA > EEB, con un 23% de menor fuerza de quiebre en comparación con el control (sin EE). Las gomitas de gelatina no presentaron cambios en su elasticidad frente a la adición de EE liofilizado (0,74% P/P). Sin embargo, evidenciaron un color más azulado y menos verde ($> a^*$) en el orden EEA > EEB. En conclusión, se logró obtener un colorante natural azul a partir de una microalga producida en territorio



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

nacional con propiedades adecuadas para ser utilizado como aditivo alimentario.

Se agradece a la Empresa Hydro Farming S.A. por la muestra de espirulina, al MINCyT por el subsidio del Proyecto A23 “Productos lácteos funcionales: enriquecidos y/o fortificados con nutraceuticos y minerales bioactivos”, y a la UNR por el subsidio PID 1VET247.

Palabras Clave: espirulina, ficocianina C, aditivo alimentario, color, textura.



Variación de la apariencia y composición nutricional de frutos de “Sacha Pera” (*Acanthosyris falcata* Griseb.) en bosques chaqueños

CASTRO DC (1,3), CERUTI RJ (2), VIGNATTI CI (2,3), PIAGENTINI AM (2), PIROVANI ME (2)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Kreder 2805, Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- (2) Instituto de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, 1 de Mayo 3250, Santa Fe, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Santa Fe, Argentina.
dcastro@fca.unl.edu.ar

Los bosques de Argentina poseen una diversidad de especies frutales de gran valor para la bioeconomía, cuyo aprovechamiento podría generar ingresos en determinadas economías regionales. Una de las limitantes para el aprovechamiento de estos recursos es su sub-valoración económica producto de la falta de conocimiento de diversos aspectos relacionados con su potencial agronómico, como la calidad de los frutos. A pesar de que los frutos de “Sachapera” (*A. falcata*) son consumidos por pobladores rurales del bosque chaqueño desde tiempos precolombinos, no existen estudios sobre su calidad.

El presente trabajo tiene por objetivo evaluar la variabilidad en la apariencia y valor nutricional de los frutos de “Sacha pera” cosechados en 8 poblaciones naturales distribuidas en el bosque chaqueño. Para ello se realizó una cosecha de frutos maduros de al menos 5 plantas por población separadas entre sí al menos 100 m, y posteriormente se analizó la apariencia (calibre, peso, porcentaje de jugo, relación calibre/altura, porcentaje de pulpa y dureza de la pulpa) y el valor nutricional (contenido de humedad, proteínas, grasas, cenizas y fibras). Se realizó un MANOVA con las variables de apariencia y valor nutricional por separado para evaluar el efecto de la población de procedencia. Se observaron diferencias en la apariencia debidas a la población donde se distinguieron 3 grupos definidos principalmente por el calibre (24 mm, 21 mm, 17 mm), el peso (8,6 g, 5,9 g, 3,3 g), porcentaje de jugo (50,0; 41,8; 35,5) y porcentaje de pulpa (76,1; 72,9; 62,0) de los frutos. Los valores de dureza (19-21 shores) y sólidos solubles totales (28,6-34,6 °Brix) no mostraron una tendencia clara entre poblaciones. En cuanto al valor nutricional no hubo diferencias entre poblaciones en el contenido de proteínas (11,5 ± 0,8 %), grasas (0,90 ± 0,07 %), cenizas (1,7 ± 0,1 %) y fibra bruta (4,1 ± 0,7 %). Se observaron dos grupos de poblaciones con contenido de humedad claramente diferentes (46% vs 67%).

En conclusión, los frutos de “Sacha pera” presentan un peso, calibre y porcentaje de pulpa similar al de *berries* comercializados ampliamente en Argentina. Se destaca el elevado contenido de azúcares solubles, expresados en su elevado contenido de grados Brix. El consumo diario de 100 g de porción comestible de “Sacha pera” proveería el 24% de la ingesta recomendada de proteínas y el 14% de la ingesta recomendada de fibras para adultos. Resta evaluar el valor nutricional de las semillas, ya que pueden ser consumidas como “frutos secos”.

El efecto significativo de la población en las variables de apariencia indica la importancia de este



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

parámetro para programas de conservación y mejora de la especie.

Palabras Clave: Saucillo, calidad de frutos, PFNM, valorización.



Revalorizando el bosque nativo: desarrollo de un pan sin gluten usando harina de algarrobo y goma brea

MOLINA G., COMETTA L., CAMPDERRÓS M.E. PALATNIK D.

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, Ejército delos
Andes 950, San Luis, Argentina
dianapalat@gmail.com

En el norte de la provincia de San Luis, en Balde de Escudero está enclavada la Cooperativa Raíces. Quienes la gestionan y los pobladores, son férreos defensores del bosque nativo, queen esa zona presenta gran cantidad de árboles de algarrobo y de la especie *Cercidium praecox*, conocido como chañar brea. Allí funciona una planta piloto destinada a la elaboración de harina de algarrobo. Su producción está poco industrializada y/o diversificada. La HA tiene muy buena calidad nutricional, posee proteínas (11%), grasas (3%) e hidratos de carbono (40-55%), mayor cantidad de hierro y calcio que otras harinas y tiene un gran aporte de fibra alimentaria, de hasta un 30%, y además es libre de gluten, por lo que es apta para personas celíacas. La goma brea (GB) es un hidrocoloide con capacidad de modificar las propiedades reológicas de la matriz y está incorporado al CAA como aditivo alimentario. La celiaquía es una enfermedad que daña al revestimiento del intestino delgado debido a una reacción a la ingestión de gluten. Las personas con esta afección, deben mantener una dieta libre de gluten. Por lo tanto, es necesario que haya disponibilidad y acceso a productos sin TACC aceptables y de elaboración sencilla. A través de una intervención institucional, nuestro grupo de investigación propuso el desarrollo de formulaciones de pan, libres de gluten conteniendo harina de algarrobo (HA) y goma brea (GB). Se realizó un proceso de purificación de la GB extraída de árboles de esa zona. Se elaboró un pan control (C) usando harina de arroz, almidón de maíz, fécula de mandioca y levadura. Las restantes muestras se prepararon con HA reemplazando un 10 y un 20% de la harina de arroz y se estudiaron diferentes concentraciones de GB (0,5%, 1%, 1,5%). Se analizó la textura de la miga por TPA, simetría y uniformidad del pan, volumen específico y actividad de agua. La muestra control, presentó el valor más alto de dureza ($119,90 \pm 0,13N$). Este parámetro disminuyó considerablemente al agregar HA: HA10%: $10,20 \pm 0,03N$, HA20%: $8,90 \pm 0,01N$. Las muestras con agregado de GB, presentaron un ligero aumento de la dureza y un aumento en elasticidad. La masticabilidad disminuyó considerablemente al agregar HA, aumentando al incorporar GB, manteniéndose siempre por debajo del valor del control: C: $80,00 \pm 5,50N$, HA10%: $4,40 \pm 0,91N$, HA20%: $4,00 \pm 0,30N$;
HA10%+0,5GB: $11,40 \pm 1,65N$, HA10%+1GB: $12,40 \pm 1,50N$,
HA10%+1,5GB: $14,10 \pm 2,50N$, HA20%+0,5GB: $13,20 \pm 2,19N$.

Comportamiento similar se obtuvo en cuanto a gomosidad donde las muestras con HA presentaron un valor menor, respecto a la muestra control, observándose un aumento al agregar GB. La cohesividad presentó valores en el rango de 0,60-0,77. La actividad del agua presentó valores entre 0,975-0,984. Respecto al volumen específico, las muestras HA10%+0,5GB y HA20%+0,5GB presentaron mayor aumento respecto al C. Las muestras sin GB presentaron agrietamiento en la corteza, la incorporación de GB mejora la uniformidad del pan presentando una corteza lisa. Los resultados indican que la capacidad emulsionante, gelificante, espumante y de retención de agua de la GB y la calidad nutricional



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

de la HA, principalmente el alto contenido en fibra respecto a la harina de arroz, contribuyen a mejorarla calidad del producto en los porcentajes estudiados tomados de bibliografía.

Palabras Clave: valor agregado, hidrocoloide, textura.



Efecto de las condiciones de secado en la retención de polifenoles y carotenoides de harina de batata

ARTIGAS RAMOS LP (1), ZEMA PD (1), BAYER C (1), GABILONDO J (2), MALEC LS (1)

(1) Dpto. Química Orgánica. FCEN. Universidad de Buenos Aires. CABA.

(2) EEA INTA San Pedro. Ruta 9 km 170. Buenos Aires, Argentina.

malec@qo.fcen.uba.ar

Las batatas (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) poseen interesantes características nutricionales y un elevado contenido de compuestos bioactivos, particularmente polifenoles y carotenoides. Sin embargo, las raíces cosechadas no se aprovechan en su totalidad, ya que una parte se pierde por no entrar dentro del rango de tamaño comercializable. La obtención de harina a partir de las batatas desechadas agregaría valor a la producción del cultivo y disminuiría las pérdidas en la etapa de cosecha, permitiendo diversificar su aplicación como ingrediente funcional en alimentos. La deshidratación por corriente de aire es uno de los métodos más utilizados por la industria. Sin embargo, este proceso podría afectar el contenido de bioactivos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de diferentes condiciones de secado de batatas en la retención de polifenoles y carotenoides en las harinas obtenidas. Se estudiaron tres cultivares de batata: *Beauregard* y *Boni INTA*, de pulpa naranja, y *Arapey*, de pulpa amarilla, provenientes de la zona de San Pedro, Buenos Aires. Se tomaron cinco raíces de cada cultivar, se lavaron, pelaron, cortaron en rodajas de 2,5 cm de espesor y se secaron en corriente de aire en las siguientes condiciones: 55 °C, 200 min, 60 °C, 150 min y 65 °C, 130 min. El contenido de polifenoles totales se determinó por el método de Folin-Ciocalteu extrayendo previamente las batatas deshidratadas, molidas y tamizadas con etanol:agua (80:20) a 50 °C durante 15 min con la asistencia de ultrasonido (37 kHz). Los carotenoides totales se cuantificaron mediante extracción con éter de petróleo y medición de la absorbancia a 450 nm. Los datos fueron sometidos a ANOVA (N = 6) y posterior test de Tukey (p<0,05). Los resultados obtenidos fueron diferentes para ambos parámetros evaluados y también variaron con el cultivar. Tanto en *Boni INTA* como en *Beauregard* los mayores valores de polifenoles totales se obtuvieron en las harinas obtenidas por secado a 55 °C, siendo 2,09±0,05 y 2,15±0,11 mg ácido clorogénico/ gms respectivamente. Además, en ambos cultivares la retención disminuyó significativamente con el aumento de la temperatura de deshidratación. Sin embargo, en el cultivar *Arapey* la mayor retención se logró a 60 °C, con 1,78±0,07 mg ácido clorogénico/ g ms. Los contenidos de carotenoides resultaron considerablemente elevados en los cultivares de pulpa naranja y muy bajos en *Arapey*. En el caso de *Boni INTA* los valores más altos se obtuvieron deshidratando a 55 y 60 °C (748±15 y 751±22 µg β-caroteno/g ms) y en *Beauregard* el mayor contenido (785±6 µg β-caroteno/g ms) se alcanzó a 65 °C. Teniendo en cuenta la importancia de las batatas de pulpa naranja como fuente de vitamina A, se priorizó en estos cultivares la retención de carotenoides, estimándose como la mejor opción, el secado de *Boni INTA* a 55 °C, de *Beauregard* a 65 °C y de *Arapey* a 60 °C. Asimismo, se considera necesario complementar el análisis evaluando otros parámetros que podrían variar de acuerdo al tratamiento, como la actividad antioxidante.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: *Ipomoea batatas*, deshidratación, aprovechamiento, bioactivos.



Estudio de la combinación de antioxidantes en microencápsulas de aceite de chía

ACOSTA CA (1), SPOTTI ML (1), FIORAMONTI SA (1), CARRARA CR (1)

(1) Área de Estudios Físicoquímicos de Alimentos, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. 1º de Mayo 3250, Santa Fe, Argentina.

carol.anabella@gmail.com

Los alimentos funcionales son aquellos que proporcionan beneficios para la salud más allá de su valor nutritivo. Los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 son nutrientes esenciales que podrían adicionarse a la formulación de un alimento, ya que se les han atribuido numerosos efectos beneficiosos. El aceite de chía (AC) es una excelente fuente de omega-3, pero posee una elevada susceptibilidad oxidativa que limita su incorporación en matrices alimentarias. Una alternativa para controlar la oxidación es la microencapsulación y/o el agregado de antioxidantes, solos o combinados. El objetivo fue estudiar la estabilidad oxidativa de la combinación de antioxidantes en AC comercial aditivado con vitamina-E (ACE) encapsulado y sin encapsular, durante ocho semanas a dos temperaturas de almacenamiento. Para el estudio del AC sin encapsular se prepararon un control y dos sistemas: ACE (0.2% Vitamina E); ACE- β (1.8% β -caroteno) y ACE-ASX (0.18% astaxantina) respectivamente. Se fraccionaron en viales de vidrio al resguardo de la luz. Para las microcápsulas (MC): se formularon emulsiones multicapa aceite en agua (1:9) de composición (% p/p): 10% AC, 1% proteínas de lactosuero (WPI), 0.3% pectina de alto metoxilo y 25% maltodextrina. Se adicionaron los antioxidantes en las proporciones indicadas anteriormente, para obtener los correspondientes sistemas encapsulados (MC-ACE; MC- β y MC-ASX). Cada uno se homogeneizó en Ultraturrax (12000 rpm, 2 min) y luego en un procesador ultrasónico de 20 KHz a 40% de amplitud durante 4.5 min (1 seg ON, 1 seg OFF), en baño de hielo con agitación magnética. Posteriormente, se ajustó el pH a 5 y las emulsiones se secaron en un secador spray (temperatura de entrada 170°C, temperatura de salida 60°C) para obtener microcápsulas en polvo. Para evaluar la estabilidad oxidativa de todas las muestras se midió índice de peróxidos (IP) y sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) a dos temperaturas (4 y 30°C) durante 8 semanas de almacenamiento. Luego de 2 meses de almacenamiento, todas las muestras (encapsuladas y sin encapsular) almacenadas a 4°C excepto las MC- β presentaron valores de IP dentro del rango aceptable definido por el Codex Alimentarius (<15 meq/Kg aceite). A 30°C la única muestra sin encapsular que sobrepasó el límite de IP fue ACE- β , mientras que todas las MC se oxidaron más allá de los límites permitidos. En cuanto a TBARS, todas las muestras (encapsuladas y sin encapsular) se mantuvieron por debajo del límite recomendado, excepto MC- β que para ambas temperaturas de almacenamiento superó el valor recomendado (<1 mmol MDA/Kg aceite). Las MC mostraron peores resultados que sus correspondientes muestras sin encapsular, esto podría deberse a los procesos involucrados durante la microencapsulación (emulsificación y secado) que desencadenarían procesos de oxidación más tempranos. Sin embargo, resulta inviable agregar a un alimento AC sin encapsular. Además, se observó que la combinación de antioxidantes no representó una mejora en la estabilidad oxidativa del



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

AC, por el contrario, principalmente en las MC representó un efecto prooxidante. Es decir, que esta estrategia no sería útil para obtener un ingrediente estable frente a la oxidación.

Palabras Clave: aceite de chía, microcápsulas, antioxidantes, efecto prooxidante.



Análisis térmico y caracterización fisicoquímica de polvo de orujode uva

JOFRE C.M, RIGAU T. J., CAMPDERRÓS M.E., RINALDONI A.N

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI), CONICET. E-mail:
carlamicaelajofre@gmail.com

El orujo de uva es el principal subproducto de la industria vitivinícola compuesto por piel, semillas y pulpa que poseen un alto contenido de compuestos fenólicos y fibra. Por su elevado contenido de humedad, el orujo fresco es propenso al deterioro microbiano y reacciones de degradación química. El secado es uno de los métodos más utilizados para disminuir humedad en los alimentos y aumentar su vida útil sin embargo, esto puede generar pérdida de nutrientes o compuestos bioactivos. Debido a esto, el objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos de diferentes métodos de secado sobre la calidad y estabilidad de orujos de la variedad Cabernet Franc. El orujo fue obtenido del prensado de uvas cosechadas en marzo del 2022 en la localidad de Beazley, San Luis. El orujo se secó mediante tres tratamientos: secado en estufa (OE) a 60 °C durante 20 h, secado en deshidratador (OD) a 60 °C durante 41 h y liofilizador (OL) por 72 h. Posteriormente se molieron hasta obtener un polvo tipo harina. Las muestras se analizaron fisicoquímicamente y térmicamente. El análisis térmico se realizó mediante termogravimetría (TGA) y calorimetría diferencial de barrido (DSC) desde temperatura ambiente a 700 °C con una velocidad de calentamiento de 10 °C/min en atmósfera inerte de N₂. Para determinar la composición química, se realizó un análisis de espectroscopia FT-IR y composición centesimal de acuerdo a los métodos AOAC. Con respecto a la composición proximal, los orujos presentaron valores similares en el contenido de proteínas (6,9-8%), grasas (5,3-5,5%), fibra (14-16%) y carbohidratos (62,01-63,37%). El OE presentó menor contenido de humedad (5,69±0,1) mientras que la aw fue menor para OL (0,17±0,02). En lo que respecta a los TGA, se observó un comportamiento similar, una primera etapa con una pérdida de peso entre 1,37-3,92% desde temperatura ambiente hasta 144,8-147,7 °C correspondiente a la evaporación de agua y volátiles ligeros, una segunda y tercera etapa con una pérdida entre 47-54% en un rango desde 148-400 °C debido a la descomposición de compuestos lignocelulósicos y una cuarta etapa con una pérdida de peso entre 33-37% desde 400-700 °C correspondiente a la degradación de sustancias formadas en las etapas anteriores. La temperatura de transición vítrea se determinó en el rango entre 88,9-90,6 °C para OD y OE mientras que OL presentó un valor de 79 °C probablemente debido a la plastificación de los sólidos. Los espectros de FT-IR no presentaron diferencias entre ellos observándose bandas características: celulosa y hemicelulosa (1059 cm⁻¹), hemicelulosa y pectina (1745 cm⁻¹) y lignina (1520 cm⁻¹) y estiramientos del grupo OH de fenol y agua libre (3390 cm⁻¹). Los polvos de orujo obtenidos presentaron un buen perfil nutricional con elevado contenido de fibras y proteínas, resultando poco alterado con los diferentes procesos de secado al igual que el comportamiento térmico, un bajo contenido de humedad y aw y una Tg superior a la temperatura de almacenamiento lo que permite aumentar la vida útil y estabilidad de este producto y su posibilidad para ser incorporado a formulaciones de alimentos funcionales.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: secado, composición proximal, TGA, DSC, fibra.



Estudio de las propiedades mecánicas y microestructura de oleogeles alimentarios obtenidos a partir de mezclas de ceras

PINO NA (1), MARCHETTI L (1), LORENZO G (1,2)

- (1) CIDCA, CONICET, CIC. PBA, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
(2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
lorenzogabriel@gmail.com

La ingesta de alimentos con alto contenido de grasas trans (GT) y saturadas (GS) se correlaciona con la mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares, por lo cual se busca limitar su consumo. Sin embargo, sus propiedades mecánicas son fundamentales para el desarrollo de algunas matrices alimentarias. Actualmente están surgiendo diversas tecnologías para “estructurar” aceites insaturados (oleogeles) que permitan modificar sus propiedades reológicas aumentando sus características elásticas. Las ceras pueden funcionar como agentes oleogelantes, sin embargo existen pocos estudios respecto a las interacciones entre ellas y su efecto sobre los oleogeles. Por ello el objetivo del trabajo fue estudiar la influencia de la concentración y tipo de ceras sobre la textura y microestructura de oleogeles alimentarios. Se realizó un diseño de mezclas de tipo “simplex lattice” de 3 componentes (ceras de soja -S-, de abeja -A- y de carnauba -C-). Los oleogeles se obtuvieron disolviendo las distintas mezclas (contenido total de cera: 9%) en aceite de girasol alto oleico a 90°C durante 30 min. Las muestras se obtuvieron por cristalización durante 24hs a 4°C. Se realizaron ensayos de retro-extrusión evaluándose la firmeza, consistencia, cohesividad e índice de viscosidad de los geles. Asimismo se determinó la fuerza de ruptura mediante ensayos de punción a las 24hs y luego de un ciclo térmico para lograr la recristalización. Se analizó el color (espacio CielAB) y la microestructura con microscopio óptico con luz polarizada. Se obtuvieron superficies de respuesta y modelos predictivos de los parámetros analizados. Se observaron comportamientos análogos para los cuatro parámetros obtenidos por retro-extrusión. Los productos exhibieron un rango de firmeza muy amplio (0.16N - 88.7N) y de los modelos matemáticos obtenidos, se observó que las interacciones entre las ceras fueron los factores controlantes en la textura de los geles. La interacción A/C mostró un marcado efecto sinérgico, mientras que el agregado de S mostró efectos antagónicos con las otras ceras (interacción negativa). La recristalización de los oleogeles no ocasionó un cambio significativo ($P < 0.05$) en las propiedades mecánicas, resultando en matrices térmicamente estables. Respecto al color no se observaron cambios apreciables en el parámetro a^* ($a^* = -3.18$), mientras que b^* aumentó marcadamente con el incremento de C y levemente con el agregado de A en la formulación, atribuible al color propio de cada cera. La luminosidad aumentó significativamente con la concentración de A, llegando a valores de $L^* = 46.7$ en oleogeles con 9% de A. Si bien las formulaciones con 9% de S no lograron formar una estructura gelificada, se observó la presencia de pequeños cristales dispersos en la matriz. Los oleogeles de A presentaron cristales de forma acicular mientras que en los de C los cristales se dispusieron en forma de agregados de varas cortas, ambos sistemas homogéneamente distribuidos. La presencia de estos dos hábitos cristalinos en las mezclas A/C resultarían en un



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

empaquetamiento más compacto y explicarían las diferencias texturales señaladas previamente. El sistema desarrollado permitió obtener oleogeles abarcando un amplio espectro de propiedades reológicas, lo que le confiere una gran versatilidad para incorporarlo como alternativa de GS en distintos sistemas alimentarios.

Palabras Clave: textura, microscopía, metodología de superficie de respuestas, cristalización de lípidos.



Evaluación del riesgo potencial para la salud que presenta el consumo de pescados comercializados en la Provincia de Córdoba

GRIBOFF J (1), AMÉ MV (1), WUNDERLIN DA (2), MONFERRAN VM (1)

- (1) CIBICI-CONICET Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
jgriboff@unc.edu.ar

El acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud. En los últimos años, se ha diversificado y aumentado el contenido de metales y metaloides presentes en el ambiente. Las poblaciones humanas están siendo sometidas cada vez más a exposiciones crónicas de estos elementos; más del 90 % de la exposición se debe al consumo de alimentos. Pueden tener efectos nocivos sobre la salud en función de su identidad y concentración. El objetivo del presente estudio fue determinar el contenido y el riesgo potencial para la salud de V, Cr, Mn, Zn, Fe, Ni, Cu, As, Se, Ag, Cd, Hg y Pb en el músculo de los pescados boga, salmón, trucha, pacú y sábalo, obtenidos en diferentes supermercados y criaderos de peces de la Provincia de Córdoba. Para ello, el músculo liofilizado y homogeneizado fue digerido con HNO₃ y H₂O₂ en tubos de teflón bajo calentamiento durante 24 h. El análisis de los elementos inorgánicos fue realizado con un espectrómetro de masas con plasma acoplado inductivamente. A partir de los datos obtenidos, se estimó el riesgo potencial para la salud humana a través del consumo de estos elementos mediante el cálculo de la ingesta diaria promedio (IDP) para adultos y niños, comparándola con la ingesta diaria admitida según la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. Se observaron distintos patrones de acumulación de los elementos inorgánicos de acuerdo a la especie, excepto por V, Zn, Se, Cd y Pb que no difirieron significativamente entre ellas (LSD Fisher, $p < 0,05$). Metales especialmente tóxicos como el As, fueron encontrados en mayor concentración en trucha, el Hg en salmón y trucha y el Cr en trucha y pacú. Finalmente, suponiendo que un adulto de 70 kg come 150 g de músculo de pescado por día, IDP revela que no hay riesgo para la salud con respecto a la mayoría de los elementos, excepto para la ingesta de pacú, trucha y salmón debido al contenido de Hg. Esta situación se agrava considerando niños de 20 kg que consumen 75 g de músculo de salmón, trucha, pacú y sábalo.

El pescado es un componente valioso de la dieta humana, ya que proporciona importantes nutrientes, como vitamina D y ácidos grasos omega-3. Sin embargo, los resultados actuales indican que el consumo de pescados comercializados en diferentes mercados puede representar un riesgo para la salud de personas que lo consumen con frecuencia, debido a que el Hg es un agente neurotóxico.

Palabras Clave: Metales, Mercurio, Alimentos seguros, Ingesta Diaria Admitida.



Efecto de la temperatura y de la luz sobre la estabilidad oxidativa de aceite de langostino

ACOSTA C(1), FIORAMONTI SA(1), HEIN GJ(2), CARRARA CR(1)

- (1) Instituto de Tecnología de Alimentos - Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
(2) Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral - Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Santa Fe, Argentina.
acosta_46@hotmail.com

En nuestro país se obtiene aceite de langostino (AL) como un subproducto recuperado de los desechos de las pesqueras, y constituye una excelente fuente de ácidos grasos poliinsaturados (33g/100g aceite) y astaxantina, que son bien conocidos por sus beneficios para la salud. Sin embargo, ambos compuestos son susceptibles a la oxidación debido a sus estructuras altamente insaturadas, lo que puede reducir el valor nutritivo y afectar la calidad durante el almacenamiento y distribución del aceite. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la luz y la temperatura sobre la degradación de astaxantina y la oxidación del AL donado por la empresa Harinas Patagónicas SRL. Se evaluaron las siguientes condiciones: (i) 60°C (10, 20 y 30 días), (ii) exposición a luz a temperatura ambiente (10, 20 y 30 días), (iii) 100°C (1, 2, 5 y 48 h), (iv) 150°C (30 y 60 min). Las temperaturas y los tiempos fueron elegidos para analizar cuáles eran las condiciones más drásticas a las que se podía someter el AL para promover una degradación oxidativa de los ácidos grasos. Todas las muestras se caracterizaron por determinación de: (a) compuestos primarios de oxidación mediante el índice de peróxidos (IP), (b) compuestos secundarios de oxidación mediante el ensayo de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), y (c) la concentración de astaxantina, por espectrofotometría. El contenido inicial de astaxantina del aceite fue de 3100 ppm. De los ensayos realizados al aceite almacenado a 60°C (i) y expuesto a la luz (ii) se observó que la concentración de astaxantina fue disminuyendo en ambos tratamientos, observándose una mayor disminución en el aceite almacenado a 60°C. Los valores de IP y TBARS aumentaron lentamente con el tiempo y el IP a los 30 días fue ligeramente mayor en el aceite expuesto a la luz. Sin embargo, los valores de IP y TBARS obtenidos fueron muy bajos y luego de 30 días no superaron los 5 meq/Kg aceite y 1 mmol MDA/Kg aceite, respectivamente. Del tratamiento a temperaturas más elevadas (100°C y 150°C) también se observaron valores de IP y TBARS muy bajos, menores al límite de IP sugerido por el Codex Alimentarius para aceites poliinsaturados (15 meq/Kg aceite). No obstante, sí se observó una disminución significativa de la concentración de astaxantina – a 100°C se redujo a la mitad a las 5 h, mientras que a 150°C este valor se alcanzó a los 30 min. Además, a 150°C la astaxantina se degradó completamente transcurridos 60 min.

Estos resultados comprueban el poder antioxidante de la astaxantina, capaz de proteger al aceite de la degradación oxidativa en distintas condiciones de almacenamiento, ya que en todos los casos evaluados se registraron muy bajos valores de IP y TBARS. Sin embargo, este compuesto es muy sensible a la temperatura y se degrada fácilmente a temperaturas superiores a los 150°C.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

La empresa agrega una mezcla de BHA-BHT (antioxidantes sintéticos) al aceite para comercializarlo, pero este trabajo confirmó que no sería necesario agregarla ya que cuenta con un poderoso antioxidante natural como lo es la astaxantina.

Palabras Clave: aceite de langostino, astaxantina, oxidación lipídica, iluminación, temperatura.



Frutos de *Opuntia* sp. de la región del Impenetrable chaqueño y sus compuestos bioactivos

Gómez Galassi, EE(1), La Cava, EL(2), Avalos Llano KR(1,2), Sgroppo SC(1,2)

- (1) UNNE-FACENA
(2) IQUIBA NEA- CONICET-UNNE
sonia.sgroppo@comunidad.unne.edu.ar

La *Opuntia* es una planta multipropósito, proveedora de forraje, alimento, compuestos cosméticos, medicinales, nutracéuticos, siendo un cultivo de bajo costo, de desarrollo en tierras poco exigentes, capaz de evitar la degradación del suelo y proteger el hábitat de la fauna silvestre. En general, la capacidad biológica y nutracéutica de la *Opuntia* se debería a la acción sinérgica de betalaínas, flavonoides y otros compuestos biológicamente activos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido de los principales componentes bioactivos (betalaínas y fenoles totales) y la capacidad antioxidante de frutos de *Opuntia* de pulpa de color naranja y púrpura que crecen en la Región del Impenetrable Chaqueño. Además se caracterizaron fisicoquímicamente los frutos y detectaron los ácidos orgánicos presentes. Se trabajó con pulpa de frutos de *Opuntia*, variedades naranja y púrpura en estado de madurez fisiológica, determinándose el contenido en betalaínas (por espectrofotometría visible), fenoles totales (por espectrofotometría en microplaca con el reactivo de Folin-Ciocalteu), capacidad antioxidante (por espectrofotometría en microplaca con los reactivos DPPH[·] y ABTS⁺), ácidos orgánicos por HPLC, contenido de agua, lípidos y se midieron las características físicas de los frutos y el color superficial. Los datos fueron analizados estadísticamente (ANAVA). El peso registrado para ambas variedades estuvo en un rango de 84,51 a 144,57 g, sus ejes mayor y menor midieron entre $8,37 \pm 1,08$ y $5,13 \pm 0,21$ y los valores de los parámetros de color superficial fueron $L^* = 37,91 \pm 3,52$ y $25,02 \pm 4,20$; $a^* = 3,62 \pm 0,63$ y $8,52 \pm 3,21$; $b^* = 17,51 \pm 4,44$ y $4,44 \pm 1,69$ para los frutos naranja y púrpura respectivamente. El contenido de agua fue del 75-83%, lípidos inferior al 0,43%, pH = 4,1-6,24, acidez $0,04 \pm 0,001$ meq/g, habiéndose detectado presencia de ácidos ascórbico, cítrico, málico y tartárico. En *Opuntia* naranja se encontró un nivel de betacianinas de $11,90 \pm 0,33$ µg/g de tejido fresco, contenido marcadamente menor ($p < 0,0001$) al encontrado en los frutos púrpura que fue de $146,70 \pm 8,33$ µg/g. Por otra parte, la *Opuntia* naranja tuvo una concentración de betaxantinas de $90,99 \pm 3,61$ µg/g, un 47 % superior al detectado en *Opuntia* púrpura que alcanzó niveles de $61,70 \pm 6,09$ µg/g ($p=0,002$). En cuanto al contenido de fenoles totales, los frutos naranja tuvieron valores en el rango de 76,05-99,77 mg de ácido gálico/100 g de tejido fresco, mientras que en los púrpura fue de 63,80-89,56 mg/100 g. Los valores de la capacidad antioxidante de *Opuntia* naranja determinados por el método del radical DPPH[·] estuvieron en el rango de 2.283-2.841 mmol de trolox/kg de tejido fresco, sin embargo, en *Opuntia* púrpura fue 2.777-3.557 mmol/kg. Por otra parte, se obtuvieron valores en el rango de 22.084 a 31.575 mmol de trolox/kg de tejido fresco para *Opuntia* naranja, y de 19.153 a 25.439 mmol/kg para la *Opuntia* púrpura, por el ensayo con ABTS⁺. Por todo lo expuesto, la *Opuntia* naranja presentó un menor contenido de betacianinas, y mayor contenido de betaxantinas, fenoles totales y capacidad antioxidante (método DPPH[·]) que los frutos púrpura.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: pulpa naranja, pulpa púrpura, betalaínas, fenoles totales.



Caracterización reológica de emulgeles formulados con mezclas de aceites de coco y maíz

ACOSTA MV (1), ITURRIAGA LB (1)

(1) Centro de Investigación en Biofísica Aplicada y Alimentos (CIBAAL) -CONICET-UNSE - Ruta Nacional 9 – km 1125 – Villa El Zanjón – Santiago del Estero.
mvir_acosta90@hotmail.com

Las grasas son componentes esenciales de los productos panificados, mejoran el sabor, color, textura y vida útil de los mismos. No obstante, la mayoría de las grasas que se emplean actualmente contienen ácidos grasos saturados y trans, los cuales tienen numerosos efectos negativos sobre la salud cuando son consumidos en cantidades elevadas. En tal sentido, la estructuración de aceites vegetales para obtener emulgeles se presenta como una alternativa atractiva para su aplicación en alimentos debido a que podrían mantener la funcionalidad de las grasas saturadas presentando a la vez perfiles lipídicos más saludables. Los emulgeles son formulaciones bifásicas y semisólidas que proporcionan las ventajas tanto de las emulsiones (sistema bifásico) como de los geles (estabilidad mejorada). Actualmente, la demanda de aceite de coco está aumentando, esto puede atribuirse no solo a su sabor sino también a los informes de sus posibles beneficios para la salud tales como: disminuir el colesterol, antimicrobianos, antioxidantes, antivirales, entre otros. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar a los emulgeles formulados con mezclas de aceites de coco y maíz. Para ello, se prepararon emulgeles utilizando como fase oleosa mezclas en distintas proporciones (5:95; 20:80; 25:75 y 40:60 p/p) de aceite de coco y maíz respectivamente. Además, se utilizó poliglicerol de polirricinoleato (PGPR) como agente emulsionante y monopalmitato de sorbitán (Span 40) como agente gelificante. Las propiedades viscoelásticas: módulo de almacenamiento (G') y módulo de pérdida (G''), y las propiedades de flujo de los emulgeles fueron estudiadas en un reómetro de esfuerzo controlado (TA instrument, AR 1000, New Castle) utilizando una geometría cono-plato de 40 mm de diámetro. Las mediciones se realizaron a dos temperaturas: 4°C y 25°C. Los resultados indicaron que en todos los casos los valores de viscosidad aparente máxima, G' y G'' , fueron mayores en las muestras estudiadas a 4°C que a 25°C ($p > 0,05$) y no se encontraron diferencias significativas entre los emulgeles formulados con las distintas mezclas de aceites. Los reogramas de frecuencia indicaron que los sistemas presentaron un comportamiento tipo gel y las curvas de flujo reflejaron un comportamiento pseudoplástico. En conclusión, puede decirse que los parámetros analizados fueron afectados principalmente por la temperatura de medición.

Palabras claves: grasas, propiedades viscoelásticas, propiedades de flujo.



Estabilidad física y oxidativa de emulgeles formulados con aceites de chía y maíz

ACOSTA MV (1), ITURRIAGA LB (1)

(1) Centro de Investigación en Biofísica Aplicada y Alimentos (CIBAAL) -CONICET-UNSE - Ruta Nacional 9 – km 1125 – Villa El Zanjón – Santiago del Estero.
mvir_acosta90@hotmail.com

En los últimos años se han establecido regulaciones a nivel mundial destinadas a eliminar el contenido de ácidos grasos trans y reducir las grasas saturadas de los alimentos, debido a los efectos negativos sobre la salud asociados a su consumo. En este contexto, la industria alimentaria se enfrenta con el desafío de encontrar un reemplazo viable de estas grasas, minimizando a su vez el impacto en las propiedades organolépticas de los alimentos y la aceptación por parte del consumidor. En tal sentido, la estructuración de aceites para formular emulgeles se presenta como una alternativa para su aplicación en alimentos debido a que podrían mantener la funcionalidad de las grasas saturadas presentando a la vez perfiles lipídicos más saludables. Los emulgeles son formulaciones semisólidas y termodinámicamente más estables en comparación con las emulsiones. Estos sistemas, enfrentan dos problemas de estabilidad durante el almacenamiento: inestabilidad física, propia de las emulsiones, tales como el cremado y la floculación, entre otras, e inestabilidad debido a la oxidación de los lípidos. Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue formular emulgeles y estudiar su estabilidad física y oxidativa. Para ello se prepararon emulgeles utilizando por un lado aceite de chía, por su alto contenido de ácidos grasos omega 3 y por otro, aceite de maíz por su alto contenido de ácidos grasos omega 6. Además, se utilizó poliglicerol de polirricinoleato (PGPR) como agente emulsionante y monopalmitato de sorbitán (Span 40) como agente gelificante. Se estudiaron las propiedades viscoelásticas: módulo de almacenamiento (G') y módulo de pérdida (G'') y las propiedades de flujo de los emulgeles en un reómetro de esfuerzo controlado (TA instrument, AR 1000, New Castle) utilizando una geometría cono-plato de 40 mm de diámetro, las mediciones se realizaron a dos temperaturas: 4°C y 25°C en diferentes tiempos de almacenamiento: 1, 7, 14, 28 y 56 días. El nivel oxidativo de los emulgeles se estudió a través del índice de acidez (IA), el índice de peróxidos (IP) y el índice del ácido tiobarbitúrico (TBA), usando métodos oficiales, durante 84 días de almacenamiento a 4°C. Los resultados indicaron que en todos los casos los valores de viscosidad aparente máxima, G' y G'' , fueron más altos y $\tan \delta$ más bajo en las muestras estudiadas a 4°C que a 25°C ($p > 0,05$). No se observaron diferencias significativas de G' , G'' y $\tan \delta$ durante los 56 días de almacenamiento, lo cual indica que no hubo cambios en la estructura de la matriz de estos sistemas. Tampoco se observaron diferencias significativas entre muestras. Los reogramas de frecuencia indicaron que todos los sistemas presentaron un comportamiento tipo gel y las curvas de flujo reflejaron un comportamiento pseudoplástico y tixotrópico. Por otro lado, los índices oxidativos: IA, IP y el MDA tendieron a aumentar a lo largo del tiempo en todas las muestras y fue mayor en emulgeles formulados con aceite de chía.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras claves: estructuración de aceites, reología, índices oxidativos.



Uso de la harina del germen de quinoa y extractos vegetales (*chenopodium quinoa*) en el desarrollo de snack con alto valor proteico

ROA-ACOSTA DF (1), BRAVO-GÓMEZ JE (1), AGUDELO-LAVERDE LM (2)

(1) Programa de Ingeniería Agroindustrial. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad del Cauca, Carrera 5 No. 4-20, Popayán, Cauca, Colombia.

(2) Programa de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ciencias Agroindustriales Universidad del Quindío. Carrera 15 No. 12 norte. Armenia, Quindío, Colombia.

Imagudelo@uniquindio.edu.co

La existencia de más de 16.000 variedades de accesiones de quinoa en todo el mundo ha generado interés por parte de los investigadores por sus características estructurales y fitoquímicas. En Colombia, los cultivares de quinoa tipo blanca (*Tunkahuan, Blanca Jericó, Blanca Real*) son más usados ya que el contenido de saponina es bajo y su empleo en productos alimenticios es más aceptable. En este trabajo se emplearon harina del germen (WD) y harina de germen desengrasada por medios mecánicos (MD) y químicos (CD), para obtener pastas y snack expandidos. Las harinas mostraron una fuerte dependencia de la consistencia (k) con la velocidad de cizallamiento. En las dispersiones del 12% (w/v), las CD y WD presentaron un setback significativamente menor a la MD. Las harinas mostraron cambios en las estructuras secundarias de las proteínas, principalmente en las β -sheet y β -turns. Por otra parte, se evaluó los efectos de incluir las harinas en cuatro formulaciones de snack y se determinó sus propiedades físicas y texturales. Los resultados mostraron que la inclusión de estas harinas en la mezcla de cereales redujo un 47% el índice de expansión (EI), mientras que la densidad de extrudido (DE) y la dureza aumentaron 54 y 130%, respectivamente. El aumento de la proteína afectó significativamente las propiedades físicas. La inclusión de extractos vegetales a partir del Kale aumentó significativamente el poder antioxidante del snack. El proceso de molienda abrasiva diferencial asociado a un desengrasado mecánico, permite obtener una harina con alta concentración de proteína 48% y de buena calidad, la cual, al ser enriquecida con extracto de kale, se logra obtener un producto base para la elaboración de snack con alto nivel nutricional y bioactivo.

Palabras Clave: molienda abrasiva diferencial, antioxidantes, desengrasado mecánico, extrusión.



Influencia del agregado de harina de cáscara de papa (*Solanum Tuberosum L.*) Sobre la capacidad antioxidante y peroxidación lipídica de panificados

OLIVARES LA MADRID AP (1), DELLA FONTANA FD (1,2), VILLALVA FJ (2), TOCONÁS NM (1,2), LOZANO B (2), MOLUENDA GEREZ M (2)

(1) Instituto de Investigaciones para la Industria Química - Consejo Nacional de Investigaciones (INIQUI-CONICET). Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta. Argentina.

(2) Instituto de Investigaciones en Alimentos y Nutrición (IIAN). Laboratorio de Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta. Argentina.

ferchuvillal@gmail.com

La oxidación de lípidos es uno de los principales factores que provocan pérdidas en la calidad de los alimentos por la formación de productos que tienen un efecto negativo en el sabor, el aroma y el valor nutricional de los mismos. A pesar de que la industria utiliza aditivos sintéticos, se cuestiona su seguridad buscando alternativas que provengan de fuentes naturales como los compuestos fenólicos presentes en frutas y vegetales que poseen propiedades con potencial poder antioxidante que retrasarían la oxidación de grasas. El objetivo del presente trabajo fue elaborar panes con la sustitución de harina de cáscara de papa y evaluar su influencia en la peroxidación lipídica y capacidad antioxidante. Se formularon 6 panificados: Control (C); Control sorbato de potasio (CS); Harina cáscara de papa 30% (HCP 30%); Harina cáscara de papa 30%+Sorbato (HCP30%S); Harina cáscara de papa 50% (HCP50%); Harina de cáscara de papa 50%+Sorbato (HCP50%S). Los productos se elaboraron con grasa de vaca, sal y levadura fresca aplicando el método de amasado convencional y se hornearon a 190°C por 40 ± 2min. Se evaluó la peroxidación lipídica expresada como dienos y trienos conjugados a 232 y 268 nm, respectivamente (método AOCS 1989), para ello, la grasa previamente extraídas de los panes se disolvió con hexano y se agitó por 30 segundos. Los resultados se expresaron como mmol hidroperóxido/kg de grasa. La determinación de capacidad antioxidante se realizó aplicando el método ABTS⁺ (Re et al., 1999) en extractos metanólicos obtenidos por sonicación y posterior centrifugación a 3000 rpm, en 50 µl de cada sobrenadante se agregó 1ml de radical ABTS⁺, las lecturas se realizaron a 734 nm y los resultados se expresaron como mmolET/100g. Se aplicó análisis de correlación de Pearson con InfoStat (v2020). Para C, CS, HCP 30%, HCP 30%S, HCP 50% y HCP 50%S, se obtuvieron valores de capacidad antioxidante de 160,33, 445,75, 432, 425,75, 491,17 y 400,75 mmolET/100g respectivamente; de dienos conjugados de 11,01, 11,23, 10,95, 10,88, 5,95 y 5,96 mmol hidroperóxido/kg de grasa; y de trienos conjugados de 2,24, 2,19, 1,41, 1,7, 1,8 y 1,5 mmol hidroperóxido/kg de grasa. Únicamente se observó una correlación lineal negativa entre la concentración de la HCP y el contenido de dienos conjugados ($r=-0,82$, $p<0,05$). Los datos preliminares reflejaron un incremento de la capacidad antioxidante con la adición de harina decáscara de papa la cual tendría una influencia en la disminución de compuestos derivados de la peroxidación de lípidos.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Financiamiento: Utilización de residuos agroindustriales para la obtención de harinas vegetales y su potencial aplicación en productos de panificación N° 2824/0. Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSA)

Palabras Clave: harina de cáscara de papa, panificados, peroxidación lipídica, capacidad antioxidante.



Perfil lipídico y propiedades tecno-funcionales de harina de grillo y sus productos derivados por extracción con solventes

TORIBIO E (1), ARP CG (1), CORREA MJ (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET-UNLP-CIC), Calles 47 y 116 s/n, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

toribioezequiel@hotmail.com

carp@exactas.unlp.edu.ar

mjcorrea@biol.unlp.edu.ar

En la actualidad se buscan nuevas fuentes de alimentos nutritivos, accesibles y sustentables. El consumo de insectos (entomofagia) se encuentra entre las últimas tendencias, siendo los grillos uno de los insectos más consumidos. Para favorecer su introducción en alimentos se aconseja utilizar harinas u otros ingredientes derivados. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la utilización de diferentes solventes para extraer los lípidos presentes en harina de grillo (HG) de la especie *Gryllus assimilis*, comparar las propiedades tecno-funcionales de las harinas desgrasadas (HGD) y el perfil lipídico de las HGD y de la fase grasa extraída (FG). Para esto, se realizaron extracciones de la HG con distintos solventes: éter de petróleo (Ep), hexano (Hx) y etanol (Et) y se analizó el color, la capacidad de retención de agua (CRA) y la capacidad de absorción de aceite (CAA) de HG y las HGD. Además, se evaluaron por cromatografía gaseosa los perfiles de ácidos grasos de HG, HGD y las FG. Las cantidades de lípidos extraídos usando Ep y Hx fueron similares, mientras que con Et la extracción fue ~30% menor. Las HGD obtenidas con Ep y Hx presentaron valores estadísticamente similares de CRA (2,1g/ml), que fueron mayores a los obtenidos para HG (1,83 g/ml), mientras que la HGD con Et presentó el menor valor (1,63g/ml) ($p < 0,05$). En el caso de la CAA, todos los valores se encontraron en el rango 0,9-1,3 g aceite/gr HG y no se encontraron diferencias significativas entre las muestras ($p < 0,05$). Con respecto al color de las HGD, las obtenidas con Ep y Hx presentaron mayor diferencia con HG, siendo más pálidas (mayor L), con menor tonalidad roja (menor a) y mayor tonalidad amarilla (mayor b). En relación al perfil de ácidos grasos (AG), HG es rica en ácidos grasos insaturados, con una relación de AG saturados/insaturados $\approx 0,5$. Los ácidos grasos mayoritarios fueron el α -linoleico (~35%), oleico (~28%), palmítico (~26%) y esteárico (~6%). La relación de AG saturados/insaturados se mantuvo en HGD con Et pero fue levemente inferior en las HGD con Ep y Hx, mostrando la diferente afinidad de los solventes por los AG presentes en HG. En concordancia con estos resultados, en las FG el orden para la relación saturados/insaturados fue inverso ($Hx \approx Ep > Et$). HG y HGD con Et presentaron perfiles similares cuya proporción de AG siguió el orden linoleico (~33%) > oleico \approx palmítico (~30%) > esteárico (~5%). Para las HGD con Ep y Hx el linoleico también fue el mayoritario (50%) pero fue seguido por el palmítico (~20%) y luego por el oleico (~15%) y esteárico (~10%). En las FG los resultados fueron concordantes con los obtenidos en las HGD. Estos resultados muestran el efecto de la utilización de diferentes solventes sobre las propiedades tecnológicas de HGD y sobre el perfil lipídico de las HGD y las grasas obtenidas. El análisis de las propiedades nutricionales y funcionales de estos nuevos ingredientes resulta importante para su incorporación en futuras formulaciones alimentarias para



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

elaborar productos de mayor calidad nutricional y tecnológica.

Palabras Clave: nuevos ingredientes, insectos comestibles, cromatografía gaseosa, absorción de agua y aceite.



Composición del exudado de *Prosopis nigra* y su incorporación encapsulas *core-shell* de aceite de pescado

Morales AH (1), Alanís AF (2), Hero JS (1), Olivaro C (3), Martínez MA (1,4), Romero CM(1,2)

- (1) Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI-CONICET), Av. Belgrano yPje. Caseros, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- (2) Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (UNT), Ayacucho 461, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- (3) Espacio de Ciencia y Tecnología Química, Centro Universitario de Tacuarembó, CENUR Noreste, Universidad de la República, Tacuarembó, Uruguay
- (4) Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas (UNT), Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

andymorales_2006@hotmail.com

En los últimos años ha habido un creciente interés en la búsqueda de nuevas fuentes de biopolímeros para ser utilizados en la industria alimentaria. Entre ellos, los exudados gomosos de origen vegetal exhiben interesantes propiedades que los hacen aptos para su inclusión en alimentos, en especial aquellos donde se requieren sistemas de emulsión aceite en agua (helados, salsas, etc.). Muchas de las gomas naturales son seguras para el consumo oral y se prefieren frente a sus análogas sintéticas debido a la ausencia de toxicidad, bajo costo y disponibilidad. De esta manera, el objetivo del presente trabajo radicó en la caracterización del biopolímero obtenido a partir del exudado de *Prosopis nigra* y su incorporación a un sistema de emulsión para la encapsulación de aceite de pescado. El exudado fue colectado manualmente a partir de troncos de árboles en la región de Amaicha del Valle (Tucumán, Argentina) en las temporadas de sequía durante junio de 2018 y abril de 2019. Para la purificación parcial del polímero presente en el exudado se emplearon las metodologías de precipitación en frío con etanol 96% y diálisis. La solución final fue secada y el sólido obtenido se correspondió con el polímero parcialmente purificado (PN-biopolímero) el cual fue además liofilizado para su caracterización físico-química. En análisis por FT-IR mostró picos característicos de polímeros de azúcares mientras que diferentes técnicas cromatográficas (TLC, HPLC y GC-MS) y por RMN mostraron que se trata de un polímero de arabinosa ramificado siendo galactosa el segundo constituyente más abundante. Posteriormente, el PN- biopolímero fue incorporado en un sistema de encapsulación de aceite empleando una metodología por gelación inversa mediante la cual se obtuvieron perlas tipo *core-shell*. Se planteó un diseño estadístico del tipo factorial completo para testear el efecto de los diferentes parámetros en el proceso empleando una matriz polimérica PN-biopolímero/alginato de sodio. Para estudiar la estabilidad de las emulsiones formadas se tuvo en cuenta el índice de emulsificación, entendido como el cociente entre el volumen de la emulsión a las 24 horas sobre el volumen total del sistema. El aceite no encapsulado se determinó por extracción con hexano en la solución de alginato. En base a esta información la eficiencia de encapsulación se determinó como el porcentaje de aceite encapsulado respecto a la cantidad de aceite empleado para la emulsión. Los resultados mostraron que el PN- biopolímero ejerció un efecto significativo ($p < 0,05$) en la



encapsulación del aceite actuando tanto como un estabilizador de la emulsión, así como un agente espesante necesario para asegurar un régimen de goteo apropiado sobre la solución de alginato. Además, ejerció cierto control sobre la liberación de los iones calcio involucrados en la formación de la membrana externa de las cápsulas durante la transición sol-gel de alginato. Estos resultados indican el gran potencial que tiene el biopolímero extraído a partir del exudado gomoso de *P. nigra* para su aplicación en la industria alimenticia dando además un puntapié para el desarrollo de economías regionales que fomenten el uso y la producción de gomas vegetales obtenidas de especies nativas.

Palabras Clave: exudado gomoso, biopolímero, hidrocoloide, alginato, encapsulación de aceite.



Caracterización de las cualidades de la leche materna donada en el Lactario de la Unidad Médica Educativa en Chaco, Argentina

JAIME, A (1); FOGAR, R (1,2); MARTÍN, C (1,2); ROMERO, M (1,2); RADOVANCICH, V (1)

- (1) Universidad Nacional del Chaco Austral. Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Laboratorio de Industrias Alimentarias II.
(2) INIPTA - CONICET.
mara@uncaus.edu.ar

En la actualidad se potencia la decisión de lactar de forma natural a los niños prematuros y a término sanos, ya que se considera a la leche humana como un fluido biológico de naturaleza compleja, con cualidades nutricionales e inmunológicas únicas e insustituibles, variables según el momento de la lactancia, como calostro o leche madura. Es importante señalar que en ocasiones resulta difícil obtener suficiente cantidad de leche materna para el recién nacido. En estas situaciones, la leche materna donada es la mejor alternativa para asegurar sus requerimientos nutricionales. Para conservarla se utilizan procesos que modifican las propiedades fisicoquímicas y nutricionales, que debemos conocer para fijar parámetros de control de calidad e inocuidad. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de procesos de conservación sobre la calidad de la leche humana recolectada de madres donantes en el lactario de la Unidad Médica Educativa, en el período de diciembre de 2021, bajo estrictas normas de higiene. Las leches recolectadas se clasificaron según el tipo de calostro y madura, y se congelaron. Cada tipo de leche se descongeló y se sometió a dos procesos de conservación: pasteurización Holder (62,5°C por 30 minutos), seguida de liofilización a -40°C, en cámara a presión reducida. Posteriormente, se determinaron y compararon estadísticamente las siguientes características fisicoquímicas y nutricionales de la leche humana: densidad mediante centrifugación y medición con escala de precisión en tubos de Eppendorf, extracto seco con método AOAC 925.23 y 945.46, proteínas totales con el método de Biuret. En las muestras liofilizadas se determinó actividad de agua con Testo Water, y color con espectrofotómetro Evolution 600 UV-Vis. No se observaron diferencias significativas en la densidad de las muestras crudas y pasteurizadas, siendo el valor promedio de las mismas $1,15 \pm 0,07$ g/ml. Así como tampoco en los contenidos de proteínas en leches crudas y pasteurizadas, calostrales y maduras siendo sus valores mínimos y máximos $2,74 \pm 0,09\%$, $2,90 \pm 0,4\%$; y $3,06 \pm 0,94\%$ y $3,46 \pm 0,24\%$ respectivamente. Sin embargo, se observaron cambios en los valores de extracto seco de la leche madura cruda $12,05 \pm 0,45\%$ y en madura pasteurizada $11,51 \pm 0,4\%$, lo cual puede atribuirse a la pérdida de agua y alteración de la membrana del glóbulo graso por los procesos aplicados. En cuanto a las muestras liofilizadas, crudas y pasteurizadas el valor promedio de la actividad de agua para las leches calostrales fue de $0,209 \pm 0,01$ y para las muestras maduras fue de $0,182 \pm 0,03$, observándose diferencias significativas ($p < 0,05$). Los valores bajos para la actividad de agua de ambas muestras permiten considerar a las mismas como productos con baja probabilidad de crecimiento microbiano. En los parámetros del color, la predominancia del amarillo se vio en leches calostrales y blanco en leches maduras. No se observaron colores propios de la reacción de Maillard debido a la pasteurización. Se concluye que los efectos de los tratamientos de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

conservación no fueron significativos sobre la calidad de la leche materna, a excepción del extracto seco que podría indicar pérdida de la materia grasa. Se debe continuar con los estudios a fin de poder ampliar la caracterización.

Palabras Clave: lactancia, pasteurización, liofilización.



Desarrollo de cápsulas de Ca(II)-alginato para la formulación de productos potencialmente funcionales: evaluación sensorial orientada a consumidores y bioaccesibilidad

AGUIRRE-CALVO T.R (1), LÓPEZ T.A(2), SOSA N. (2,3), QUINTANILLA-CARVAJAL M.X (4), PERULLINI M. (5), SANTAGAPITA P.R (1)

(1) Universidad de Buenos Aires, FCEyN, Departamento de Química Orgánica y Departamento de Industrias. CONICET- Centro de Investigación en Hidratos de Carbono. Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Bromatología, Desarrollo y mejoramiento de alimentos de calidad a partir de recursos de la provincia de Entre Ríos (DyMACRER), Gualaguaychú, Entre Ríos, Argentina.

(3) CONICET - Universidad Nacional de Entre Ríos, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos (ICTAER), Entre Ríos, Argentina.

(4) Facultad de Ingeniería, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia

(5) Universidad de Buenos Aires, FCEyN, Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física. CONICET, Instituto de Química Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía. Buenos Aires, Argentina

traguic@gmail.com

patricio.santagapita@qo.fcen.uba.ar

Las hojas y los tallos de remolacha (un subproducto alimenticio) representan la mitad del peso fresco de la remolacha cultivada y poseen compuestos bioactivos valiosos (betacianina y compuestos fenólicos). El uso de la encapsulación como técnica para proteger dichos compuestos ha sido previamente estudiado y analizado. En este trabajo, se utilizaron cápsulas previamente optimizadas para el desarrollo de tres alimentos con dichos agregados: galletas dulces, delicias turcas y caviar molecular.

La evaluación sensorial se realizó con 100 consumidores a los cuales se les aplicó una encuesta con pruebas descriptivas de intensidad de los atributos, pruebas afectivas y asociación de palabras. Como resultados se obtuvo que para el caviar molecular predomina la categoría de agrado en relación con la apreciación visual, atribuible al color de las cápsulas -que además fue clasificado como justo (en la escala JAR)-. Sin embargo, los atributos relacionados con el gusto no estuvieron categorizados en el agrado y fueron penalizados por los consumidores, por lo que deberían ser mejorados para que el caviar sea aceptado como alimento *per se*. Al evaluar tanto las galletas como las delicias turcas conteniendo las cápsulas, estas fueron aceptadas por los consumidores en mayor proporción que el caviar, mostrando relaciones de agrado no solo en atributos de color sino en gusto. Además, la percepción de las cápsulas en los productos no representó un problema a la hora de la aceptación. Al hacer una valoración global de los alimentos y de acuerdo con los resultados de la evaluación sensorial, los atributos fueron descritos en su mayoría como justos para los alimentos formulados y anclados como agrado para los consumidores. Además, en comparación con sus homólogos sin cápsulas, los alimentos presentaron una mejor aceptabilidad y agrado a la hora de calificarlos en la



satisfacción global, de acuerdo con las respuestas de la encuesta abierta y en consonancia con el vocabulario empleado por los consumidores, que permite inferir una aceptación por parte de estos. La prueba de penalidades indicó que para las galletas no se observaron atributos de mejora, probablemente debido a que se partió de un producto muy conocido y habitual en su consumo; diferencia que se veía en las delicias turcas, al ser un alimento más innovador y menos conocido en el mercado argentino, aunque es importante destacar que dicha penalización no generó sensación de rechazo. Finalmente, los alimentos fueron evaluados por digestión *in vitro* mostrando que hay un contenido significativo de compuestos fenólicos que son liberados (y plausibles de ser absorbidos) en el intestino, con bioaccesibilidad de los compuestos fenólicos de alrededor de 80%, conservando su capacidad antioxidante (medida por ABTS⁺ y FRAP).

Se puede concluir que la inclusión de las cápsulas con extracto en ambos alimentos conduce a un aumento significativo del contenido de compuestos fenólicos y de la capacidad antioxidante. Estos resultados permiten generar sistemas mejorados de alginato de Ca(II) con propiedades funcionales prometedoras para el desarrollo de ingredientes y alimentos funcionales.

Palabras Clave: biopolímeros, aceptación, subproductos, antioxidantes, digestión.



Efecto de la pasteurización en tenor graso y composición de lípidos de leche materna donada

MARTÍN, C (1,2); FURRER, M (1); BARRIALES, V (1); STURLA, M (1); VERNIERE, L (1); FOGAR R (1,2);
ROMERO, M (1,2)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral. Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Laboratorio de Industrias Alimentarias II.

(2) INIPTA - CONICET.

mara@uncaus.edu.ar

En este trabajo se determinó el contenido graso y la composición de lípidos de leche materna (LM) donada en la Unidad Médica Educativa sometidas o no a tratamiento térmico. Los lípidos constitutivos de la leche humana, representan la mayor fracción energética de la misma, contribuyendo aproximadamente con el 60% del aporte energético total. Estudios a lo largo de décadas, han revelado que algunos procedimientos llevados a cabo en lactarios o Bancos de leche como el almacenamiento, congelamiento y tratamiento térmico pueden tener un efecto negativo sobre la calidad de la misma sino se tienen en cuenta algunos parámetros como, el tiempo y temperatura de refrigeración/congelación, las técnicas de manipulación de las muestras, etc. La extracción de leche se realizó siguiendo procedimientos estandarizados, de madres donadoras de forma voluntaria mediante un consentimiento informado, en el lactario de la Unidad Médica Educativa (UME), perteneciente a la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS). Cada muestra de leche humana, calostroal y de transición, fue recolectada en frascos de vidrio, dividida en volúmenes iguales (30 ml). A la mitad de las muestras se las llevó a tratamiento térmico mediante la técnica de pasteurización Holder (62,5°C durante 30 minutos), luego se procedió a shock térmico para bajar la temperatura a 4°C. El tenor graso se determinó por la técnica del crematocrito, y se expresó como el porcentaje de crema con respecto a la longitud total de la columna. La separación de los lípidos de la LM mediante la técnica de cromatografía en capa fina se realizó utilizando como fase móvil una mezcla de hexano, éter etílico y ácido acético, en una relación 8:2:0,1, siendo las placas reveladas en una cámara saturada con vapores de yodo. Se calculó los valores de R_f (relación de frente) para determinar la composición de las fracciones lipídicas, adicionalmente se determinó el perfil lipídico de las muestras calostroales crudas. El tenor graso (g/100g) obtenido para las muestras calostroales crudas y pasteurizadas fue de 6,90 ± 0,22 y 7,32 ± 0,38 respectivamente (p>0,05). Por su parte, la leche de transición presentó un tenor graso de 7,01 ± 0,40 (cruda) y 7,36 ± 0,83 (pasteurizada) (p>0,05). Se pudo detectar que las fracciones lipídicas (mono, di y triglicéridos, fosfolípidos, colesterol y ácidos grasos libres) de las muestras de leches calostroales y de transición, tanto crudas como pasteurizadas no sufrieron modificaciones por el tratamiento térmico. La composición en ácidos grasos de las leches calostroales analizadas indica que los ácidos grasos (AG) saturados (AGS) son mayoritarios, en comparación con los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI), siendo las proporciones de cada AG muy variables entre muestras (p<0,05). Se deben completar los estudios de caracterización de lípidos mediante cromatografía gaseosa.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: lactancia, tratamiento térmico, ácidos grasos, lactario.



Influencia del secado en la conservación y liberación controlada de antioxidantes provenientes de alcaucil encapsulados en Ca(II)-alginato

ZAZZALI I (1), CONTIGIANI E (2), AGUIRRE CALVO TR (1), PERULLINI M (3), SANTAGAPITA PR (1)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Orgánica y de Industrias & CIHIDECAR-CONICET, CABA, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos, CABA, Buenos Aires, Argentina.

(3) INQUIMAE-DQJAYQF, Universidad de Buenos Aires, Conicet, CABA, Buenos Aires, Argentina.

zazzali.ignacio@gmail.com

traguic@gmail.com

patricio.santagapita@qo.fcen.uba.ar

eunicecontigiani@gmail.com

mercedesp@qi.fcen.uba.ar

Argentina es el quinto productor mundial de alcaucil (*Cynara scolymus* L.), una planta herbácea de la familia Asteraceae, rica en compuestos fenólicos como el ácido clorogénico. A nivel de post cosecha y producción se descarta aproximadamente el 85% del total de biomasa producida, de la cual más de la mitad corresponde a los tallos de la planta. Para el aprovechamiento de este subproducto, se propuso una extracción verde y económica a base de agua de los compuestos fenólicos de los tallos de alcaucil con una subsecuente encapsulación para su protección y potencial utilización en alimentos funcionales y otras aplicaciones de liberación controlada. Esta encapsulación fue llevada a cabo por un método de goteo y gelación ionotrópica produciendo cápsulas de Ca(II)-alginato. Para mejorar su estabilidad en el tiempo y su perfil de liberación, las cápsulas fueron secadas en estufa con circulación de aire a 35, 45 y 55 °C a diferentes tiempos desde 2 hasta 40 minutos. La capacidad de carga de los compuestos fenólicos totales (L.E.TP) se midió con el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante remanente (R.A.A) por los métodos de captura del catión radical ABTS⁺ y poder antioxidante de reducción de hierro (FRAP). La macroestructura se analizó por análisis de imagen y además se estudió la fuerza de las cápsulas, su actividad de agua y los tiempos de relajación T₂ por RMN de bajo campo. Por último, se evaluó la liberación de los compuestos bioactivos en 4 medios simulantes de alimentos aprobados por la FDA y la EFSA. Se logró una encapsulación satisfactoria de los compuestos bioactivos obteniendo cápsulas ricas en ácido 5-O-cafeoilquínico y ácidos di-cafeoilquínicos identificados por HPLC- MS y se corroboró que el secado no ocasionó pérdidas ni en el contenido de compuestos fenólicos ni en la actividad antioxidante remanente. Por otro lado, las curvas de tendencia de la actividad y contenido de agua obtenidas en función del tiempo a las diferentes temperaturas de secado revelaron diferencias significativas, lo cual podría indicar una divergencia en la dinámica de secado y la consecuente estructura. Finalmente, el modelado de los perfiles de liberación de las cápsulas húmedas y secas en diferentes medios reveló que el secado retrasa la liberación de los



compuestos bioactivos en todos los medios y que la liberación es particularmente lenta en los medios simulantes de alimentos grasos. De este modo, esta formulación de cápsulas podría ser particularmente efectiva en aplicaciones de alimentos grasos en los que liberarían parte de sus compuestos bioactivos para la preservación del alimento mismo, pero a su vez conservarían un alto porcentaje para su liberación en el tracto gastrointestinal.

En conclusión, el sistema encapsulado seco desarrollado demostró ser eficaz para preservar los compuestos bioactivos otorgando una liberación controlada de estos. Además, este trabajo revela que el monitoreo minucioso de las propiedades de las cápsulas durante su secado permite luego determinar las condiciones ideales para aplicaciones específicas.

Este trabajo fue respaldado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT PICT-2017-0569 y PICT-2017-1744) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Palabras clave: alcaucil, bioactivos, alginato, encapsulación, estructura.



Caracterización de los frutos raleados durante el raleo del duraznero en la región San Pedro- Baradero

GABILONDO J (1), VALENTINI G, (1), AGUIRRE CALVO, TR (2), SANTAGAPITA, PR (2)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA San Pedro, Ruta 9 km 170, San Pedro, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamentos de Química Orgánica & CIHIDECAR-CONICET, Buenos Aires, Argentina.
patricio.santagapita@qo.fcen.uba.ar

En los últimos años, existe una tendencia a utilizar recursos vegetales autóctonos subvalorados y subproductos agroindustriales que potencialmente contienen bioactivos, alto valor nutritivo y/o propiedades beneficiosas para la salud. Durante la producción de árboles frutales, como el duraznero, se realiza el raleo. Esta operación consiste en remover el exceso de frutos en estado inicial de desarrollo dejando un número suficiente para obtener un rendimiento aceptable, con fruta uniforme y de calidad. Actualmente, los frutos descartados son tirados en el monte frutal por lo que se requiere estudiar su posibilidad de aprovechamiento. El objetivo del presente trabajo fue estimar las pérdidas generadas en la región durante el raleo de plantas de durazno y evaluar el tamaño (factor de forma y peso promedio) de los frutos descartados como parte de su caracterización preliminar. Durante las campañas 2019/20/21 se recolectó el total de los frutos raleados en 5 plantas por cultivar (cv): Rojo 2, (R), Zee Lady (LD), Forastero (FO), Flavorcest, (FL) Diamond Prince (DP) y Deus 30 (D) – todos de valor comercial-. Para evaluar las pérdidas se determinó el peso total/planta/cv y se expresó en kg/ha según la densidad de plantas/cv en la región. También se evaluó el N° de frutos descartados/kg/planta/cv. Para evaluar el factor de forma - diámetro ecuatorial/longitudinal (ff)- se utilizó un calibre digital Mitutoyo. Se realizaron ANOVAs para analizar los efectos de los cultivares y año de raleo sobre los distintos parámetros. Posteriormente, se utilizó el test de Tukey para comparar las medias. En todos los casos se empleó un nivel de significancia de 0,05. El ff varió entre 0,62 y 0,72 para todos los cvs evaluados en las tres campañas, correspondiendo el menor valor al cv Flavorcrest y el mayor a Zeelady y Rojo 2. También se evaluó el peso promedio del fruto raleado/cv/año obteniéndose un amplio rango de pesos hallándose como extremos 1,13 g/fruto para DP y 13,3 para Deus 30. Al promediar la cantidad de fruta descartada por cv para los tres años evaluados se observó que Deus 30 (3574 k fruta/ha) y Forastero (2895 k fruta/ha) fueron los cvs que generaron la mayor cantidad de desperdicio seguidos por Z, FL y R en orden decreciente, siendo Diamond Prince (396 k fruta/ ha) el cv con menos cantidad de fruta raleada. Se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en la cantidad de fruta raleada y en el promedio de peso/fruto entre los 3 años de evaluación, hallándose los menores valores (709 k/ha y 1,8 g/fruto) en el año 2020, mientras que los mayores registros se obtuvieron en el año 2021 con 3761 k/ha y 9,5 g/fruto. Esto podría atribuirse a las condiciones climáticas registradas durante el desarrollo del cultivo tanto aquellas favorables (como la cantidad de horas de frío acumuladas) como las desfavorables (heladas ocurridas luego de la plena floración).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: subproductos, *Prunus persica*, aprovechamiento.



Premezclas para tortillas hiperproteicas destinadas a la comunidad Wichi: formulación, evaluación química y sensorial

SAJAMA JN (1), LOTUFO HADDAD AM (1, 2), VILLALVA JF (1), ALCÓCER J (1), DELLA FONTANA F (1), TOCONÁS NM (1), VARGAS FERRA, E (1), ARDAYA A (1), ÁLVAREZ N, IBARGUREN C (1), GONCALVEZ DE OLIVEIRA E (1), RAMÓN AN (1), YAPURA E (1), GUZMÁN A (1), CURTI CA (1)

(1) Instituto de Investigaciones en Alimentos y Nutrición (IIAN). Laboratorio de Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta, Argentina.

(2) Instituto de Investigaciones Evaluación Sensorial de Alimentos (IISA), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta, Argentina.

ferchuvillal@gmail.com

Los pueblos originarios del Norte de Salta constituyen el 2,38 % de la población provincial, entre los que se destacan los Wichis. La comunidad se ha visto afectada históricamente por un estado de inseguridad alimentaria debido a la falta de alimentos nutritivos e inocuos, ocasionada por la constante deforestación y depredación de recursos naturales. En los niños de 2 a 5 años, la prevalencia de bajo y muy bajo peso se registró en 1,3% y de baja talla en 5,7%. El siguiente proyecto se presentó en el marco del Plan Nacional Ciencia y Tecnología contra el Hambre y tuvo como objetivo diseñar premezclas para la elaboración de tortillas hiperproteicas de baja humedad y extendida vida útil, a partir de cultivos regionales; entendiéndose que son alimentos consumidos tradicionalmente por la comunidad y con potencial para ser transferidas a empresas del sector con beneficio económico y social. Se formularon 16 premezclas con combinaciones de harina común de trigo 000 y leudante al 60 y 40%, harinas de soja o garbanzo (21 y 28%), algarroba o amaranto (7 y 18%). Fueron adicionadas con huevo en polvo (6,25%), polvo de hornear (3%) y sal (2,5%). Se elaboraron tortillas a la parrilla en porción estándar de 50g, con la incorporación de aceite o grasa (10%) y agua (20 ml). Se compararon con un producto patrón realizado con harina de trigo común o leudante, polvo de hornear, aceite o grasa y agua; en cuanto a la composición química teórica y características sensoriales evaluadas por un panel interno de laboratorio (10 personas). Las tortillas con harina de trigo 000 (40 y 60%), garbanzo (28 y 21%) y amaranto (18 y 7%) o algarroba (7%), tanto con grasa como con aceite, fueron las elegidas por los panelistas al resultar menos quebradizas, más esponjosas, de sabor agradable y similares a los alimentos tradicionales. La composición teórica de estas premezclas por porción de 50g, reflejó una proporción de proteínas totales de 7,8 y 9,7g (para harina de trigo al 60 y 40%) en comparación con el producto patrón (5,2g). Las formulaciones con soja y algarroba no fueron aceptables desde el punto de vista sensorial, a pesar de presentar un contenido de 9 y 12g del nutriente. Fue factible obtener premezclas hiperproteicas con harinas no convencionales para ser escaladas a nivel industrial con el fin de incrementar el valor nutritivo de la dieta de niños indígenas. Asimismo, estos productos pueden ser suplementados con hierro y vitaminas deficitarias en la población destinataria, como política pública de prevención y tratamiento de malnutrición. Por último, se espera realizar la evaluación sensorial con niños Wichis del Norte de Salta en un futuro cercano



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Agradecimiento: el presente trabajo se llevó a cabo en el marco del Proyecto Argentina contra el Hambre, A131 Alimentos Regionales ante una situación de Inseguridad alimentaria, financiado por MINCYT.

Palabras Clave: premezclas, amaranto, algarroba, garbanzo, composición química.



Propiedades químicas, biológicas y morfo-anatómicas de 13 genotipos seleccionados de *Lippia integrifolia* “incayuyo” bajo condiciones de cultivo

MARCIAL GE(1), BRUNETTI PC (2), LIZARRAGA E (3), JULIANI R (4), MERCADO MI (3)

- (1) ICYTAC-CONICET, Bv. Filloy S/N, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
- (2) FCA-UNC, Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746 , Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
- (3) FUNDACION MIGUEL LILLO, Miguel Lillo 251, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- (4) School of Environmental and Biological Sciences, Rutgers University, 59 Dudley Road, New Jersey, USA.

gmarcial@agro.unc.edu.ar

pbrunetti@agro.unc.edu.ar

Lippia integrifolia es una hierba aromática medicinal del centro y noroeste argentino. La composición química de sus aceites esenciales fue estudiada en poblaciones naturales, encontrando una alta variabilidad en dicho carácter, determinando la existencia de al menos cuatro quimiotipos: *trans*-davanona, *trans*-nerolidol, lippifolienona y espatulenol/biciclogermacreno. Según la medicina tradicional, las partes aéreas de esta especie en forma de infusión posee propiedades gastroprotectoras. Estudios previos determinaron que su extracto acuoso es rico en compuestos fenólicos y flavonoides glicosidados como así también en arabinogalactano. Además, estudios *in vitro* complejos utilizando diferentes líneas celulares (células de adenocarcinoma de mucosa gástrica humana, AGS; macrófagos murinos RAW 264.7) permitieron corroborar efectos de activación celular (actividad mitocondrial) y antiinflamatorios relacionados con la regulación de citoquinas antiinflamatorias como IL-8 que disminuye en presencia de extractos acuosos de *L. integrifolia*. En este trabajo se evaluaron 13 genotipos de *L. integrifolia* previamente seleccionados a partir de una población de base genética amplia. El aceite esencial (AE) fue extraído mediante lavado foliar con pentano/diclorometano y analizado por GC-MS; mientras que en los extractos acuosos (infusión) se determinaron los perfiles de fenoles/flavonoides y antioxidantes mediante técnicas colorimétricas. Adicionalmente se evaluaron posibles variaciones morfo- anatómicas entre los distintos genotipos. Los perfiles químicos del AE fueron principalmente β -cariofileno/ α -humuleno y lippifolienona/africaneno. Los perfiles químicos obtenidos fueron ampliamente variables, lo cual podría atribuirse a la libre polinización, que resultaron ricos en los terpenos antes mencionados, como también en sesquiterpenos presentes en otros quimiotipos de la especie. Por otro lado, el rendimiento de extracción (infusión) fue similar (ca. 250 mg extracto/ g de material vegetal seco) entre los ejemplares con excepción de dos genotipos, que presentaron diferencias significativas, 197 y 318 mg/g mvs. Sin embargo, los perfiles químicos de sus extractos acuosos ricos en fenoles y flavonoides no presentaron variaciones significativas entre los ejemplares, al igual que el perfil antioxidante determinado mediante las técnicas de DPPH, ABTS+ y FRAP. Los estudios morfo-anatómicos demostraron variaciones tangenciales entre los ejemplares, destacándose el tamaño/longitud de las hojas como así también la cantidad de tricomas/superficie. En este trabajo determinamos que plantas hijas de ejemplares nativos, en condiciones de cultivo, aunque puedan presentar variaciones morfo-



anatómicas y químicas (AE), no manifiestan variaciones substanciales que afecten a las propiedades biológicas de su extracto acuoso. Esto favorecería la obtención de ejemplares de la especie con características agronómicas deseables para el mercado de aromáticas, con altos rendimientos en producción y calidad de material, para el desarrollo de nuevos productos alimenticios a base de plantas medicinales.

Agradecimientos:

- Proyecto PICT PICT-II-B-2018 Argentina Innovadora-Jóvenes, PICT2018-00856. Director: Dr. Guillermo Marcial.
- PROIINDT, SECyT, FCA-UNC. Dra. Paula Brunetti.

Palabras Clave: plantas medicinales, cultivos, infusión, alimentosfuncionales.



Revalorización de subproductos de naranjos amargos mediante la obtención de polifenoles

RODRÍGUEZ M (1, 2), PAGANO AM (1), NESPRÍAS RK (1,3,4)

- (1) Facultad de Ingeniería, UNICEN, Av. Del Valle 5737 (7400), Olavarría, Buenos Aires, Argentina.
- (2) CCT Tandil- CONICET, Pinto 399 (7000), Tandil, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Facultad de Agronomía, UNICEN, Av. República de Italia 780 (7300), Azul, Buenos Aires, Argentina.
- (4) CICIPBA, Calle 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
mariamarcelarodriguez@hotmail.com

El 80% de la cosecha de cítricos (mandarinas, pomelos, limones, naranjos dulces y amargos), a nivel mundial, es utilizada para la industria del jugo, proceso que genera grandes cantidades de subproductos y/o residuos, principalmente semillas, albedo/flavedo (cáscara) que representan el 55% del peso total de los productos. Esta situación provoca importantes problemas ambientales relacionados con la deposición final de los mismos. Sin embargo, estos subproductos pueden ser potencial fuente de aceite esencial, pectinas y polifenoles (ácidos fenólicos y flavonoides), por lo que un aprovechamiento integral de los cítricos reduciría los desperdicios y permitiría obtener bioproductos de alto valor biológico y comercial. El objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de polifenoles (PF) en los subproductos de naranjos amargos (NA) (albedo, flavedo y semillas) provenientes de plantaciones de la localidad de Azul, centro de la Pcia de Bs. As. Para obtener los polifenoles se realizaron tres extracciones consecutivas con asistencia mecánica (150 rpm), etanol al 75% (v/v) (relación muestra/solvente de 1/10 p/v), a 25°C durante 60 min y en condiciones de oscuridad. Los sobrenadantes colectados fueron combinados y el solvente fue evaporado a sequedad. Todos los ensayos fueron realizados por triplicado. Los extractos fenólicos fueron liofilizados y luego caracterizados según el rendimiento de extracción, fenoles totales: ensayo de Folin-Ciocalteu, flavonoides: ensayo del tricloruro de aluminio en medio básico, actividad antioxidante: ensayo del radical DPPH y ensayo del radical ABTS. Para los tres subproductos, el rendimiento de extracción estuvo comprendido entre 8 y 28 g/100 g de muestra en base seca (b.s.), el contenido de fenoles totales entre 336 y 3503 mg equivalente a ácido gálico/100 g de muestra b.s., el contenido de flavonoides entre 148 y 1218 mg equivalente a catequina/100 g de muestra b.s. y la actividad antioxidante- radical DPPH entre 15 y 142 μmol equivalente a trolox; TEAC/g muestra b.s. y la actividad antioxidante- radical ABTS entre 31 y 188 μmol TEAC/g muestra b.s. Según el análisis estadístico hay diferencias significativas en relación al rendimiento de extracción ($p \leq 0,0001$), al contenido de fenoles totales ($p \leq 0,0002$), al contenido de flavonoides ($p \leq 0,0003$) y a la actividad antioxidante, evaluada con el radical DPPH y el radical ABTS ($p \leq 0,0001$ y $p \leq 0,0020$, respectivamente), entre los tres subproductos analizados. El 60% del total de los polifenoles y de la actividad antioxidante están presentes en el albedo, seguido por el flavedo (30%), siendo estos, además, los constituyentes más abundantes en los cítricos. Futuras investigaciones se centrarán en la aplicación de



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

estos polifenoles de NA en recubrimientos comestibles y la posterior evaluación de las propiedades antioxidantes y antimicrobianas con el propósito de obtener un film bioactivo que prolongue la vida útil de los alimentos y, por otra parte, dé valor agregado a los subproductos de la industria de los naranjos amargos, que en la región se utilizan como árboles ornamentales.

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto 03-PEIDYT-10A: “Aprovechamiento Integral Sustentable de Cítricos Ornamentales de la Ciudad de Azul”.

Palabras Clave: *Citrus aurantium*, valor agregado, capacidad antioxidante.



Pectin in kiwifruit: effect of different treatments to delay fruit softening

PAZ CD (1), RIVAS-VELÁSQUEZ M (2,4), DAL LAGO CC (1), BAEZA MC (1), YOMMI AK (3), ANDREUAB (4)

- (1) IDEAGROS, Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata
- (2) CCT Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – CONICET
- (3) EE Balcarce, INTA, Balcarce, Buenos Aires, Argentina
- (4) Instituto de Investigaciones Biológicas-IIB, Facultad de Cs. Exactas y Naturales-UNMDP
cosmepaz@mdp.edu.ar

Kiwifruit is an important fruit because of its flavor, texture and health benefits. It is good source of vitamin C and dietary fiber, and contains other vitamins and antioxidant compounds. Pectin is a dietary fiber that accumulates in the primary cell wall and intercellular tissues of plants, that contributes to maintain the cell wall integrity and the flesh firmness of fruits. Chemically, pectin is a heterogeneous and complex acidic hetero-polysaccharide, that contains mainly a linear backbone of galacturonic acid, with or without methyl-esterified at the carboxyl groups. Kiwifruit cell wall suffers changes during ripening and softening process, as consequence of enzymatic activity and changes in the content and type of pectin, cellulose, lignin and hemicellulose. There are different treatments to delay kiwifruit softening, like the application of 1-methylcyclopropene and phosphites, among others. Therefore, the aim of this work was to study the effect of different treatments to delay the kiwifruit (*Actinidia chinensis* var. *deliciosa* "Hayward") softening on the content and type of pectin. Four treatments were evaluated a) untreated control (Control), and applications of b) potassium phosphite Afital™ 0,3%V/V (KPhi) 100 days after bloom, c) 1-methylcyclopropene (1-MCP), in 1 dose, 24h postharvest ($1 \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$), and d) combination of KPhi and 1-MCP (KPhi+1-MCP). Fruits were harvested at physiological maturity and stored for 5 months (0°C and 90-95% RH); also fruits were maintained for 7 day at 20°C after storage (shelf life). Samples of outer pericarp tissue were frozen and grounded using liquid nitrogen. An aqueous extraction of pectin was carried out using a microwave (700W power, 5 min) from 10 g of sample. Pectin was precipitated with 98% ethanol, and kept cold overnight and then centrifuged. The pellet was washed with ethanol and dried at 60°C to get the pectin %-yield (PY). Pectin was characterized by conductimetric titration to estimate equivalent weight (EW, $\text{mg}\cdot\text{meq}^{-1}$), %-methoxyl (ME), esterification degree (DE) and %-anhydrouronic acid (AC). The results showed that PY significantly decreased with the KPhi, 1-MCP and K-Phi+1-MCP treatments. The pectin yield in the 1-MCP-treated fruits was lower than Controls, 0.65 and 1.03%, respectively. The average daily intake of pectin from fruits and vegetables is around 5 g, considering a consumption of them of 500 g per day, changes in pectin yield may affect achieving this intake. EW was similar in Control and KPhi+1-MCP, in average $764.6 \text{ mg}\cdot\text{meq}^{-1}$, and was lower for MCP-treated fruits ($602.4 \text{ mg}\cdot\text{meq}^{-1}$). 1-MCP showed higher ME (5.3 %) than the other treatments (4.3 %). No significant differences were observed in DE and AC between treatments, with an overall mean of 67% and 23% for each variable, respectively. The kiwifruit pectin was classified as high methoxy pectin, $\text{DE} > 50\%$. The low AC could be due to starch was co-extracted with pectin. These results suggest that products applied to delay softening in kiwifruit



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

can modify the content of pectin as dietary fiber. The changes in EW and ME may modify the mechanisms through which pectin's have a health benefits.

Keywords: dietary fiber, fruits, ripening, galacturonic acid.



Características físicas, sensoriales y microbiológicas de concentrados de frutas y hortalizas regionales

ALCOCER J (1), DELLA FONTANA F (1,2,3), TOCONÁS NM (1,3), VILLALVA JF (1), LOTUFO HADDADAM (1, 2,3), CURTI CA (1,3), VARGAS FERRA, E (1), SAJAMA JN (1), ARDAYA A (1), IBARGUREN C (1,3), MAYORGA I (1), GONCALVEZ DE OLIVEIRA E (1), YAPURA E (1), GUZMÁN A (1), RAMÓN AN (1)

- (1) Instituto de Investigaciones en Alimentos y Nutrición (IIAN). Laboratorio de Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta. Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones Evaluación Sensorial de Alimentos (IISA), Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta. Argentina.
- (3) Instituto de Investigaciones para la Industria Química - Consejo Nacional de Investigaciones (INIQUI-CONICET). Universidad Nacional de Salta (Av. Bolivia 5150). Salta. Argentina.

ferchuvillal@gmail.com

Los concentrados de frutas y hortalizas se elaboran por cocción en forma entera o en trozos, pulpa tamizada o sus jugos con la adición de edulcorantes, presentando una consistencia unttable, con sabor y aroma propio. Este producto se utiliza como materia prima en la elaboración de barras de cereales. El objetivo del este trabajo fue evaluar las características físicas, sensoriales y microbiológicas de concentrados de frutas y hortalizas elaborados en industria local. Para ello se trabajó con concentrados de mango (CM), batata (CB), limón (CL), frutillas (CF) y manzana (CMz) con un contenido de pulpa y jugo durante la elaboración del 50%. Se determinó en dos tiempos (30 y 60 días) sólidos solubles (refractómetro Milwaukee MA871), pH (peachímetro digital "Ludwig") y acidez por titulación. Se realizó evaluación sensorial cualitativa con parámetros de apariencia visual, olor, textura manual, gusto, sabor, textura bucal; los análisis microbiológicos llevados a cabo fueron recuento de aerobios mesófilos y de mohos y levaduras. Se aplicó ANOVA unifactorial y test de Tukey para comparar entre concentrados y prueba T apareada para comparar entre tiempos. El primer control para CM, CB, CL, CF y CMz se obtuvieron valores de sólidos totales de $64,99 \pm 0,21$; $56,24 \pm 0,14$; $72,29 \pm 0,07$; $79,54 \pm 0,42$ y $74,79 \pm 0,07$, siendo significativamente diferente ($p < 0,05$) y de acidez de $0,86 \pm 0,12$; $0,41 \pm 0,02$; $7,27 \pm 2,71$; $1,00 \pm 0,13$ y $0,15 \pm 0,00$ respectivamente; CL presentó una acidez significativamente mayor ($p < 0,05$). El pH osciló entre 2,71 (CL) a 4,91 (CB), con diferencias significativas ($p < 0,05$). A los 60 días se observaron aumentos significativos de pH en CL, CB, CMz y CF ($p < 0,05$). Sensorialmente el CM presentó brillo intenso, homogéneo, color naranja, olor frutal, poco cohesivo, dulzor muy intenso; CB tuvo un brillo suave, color amarillo con tonos anaranjados, olor dulce, agradable, no frutal, poco cohesivo y pastoso; CL mostró un brillo intenso, con sinéresis, olor cítrico suave, muy cohesivo y grumoso, muy ácido, amargo y no dulce; CF se observó semillas visibles, color rojo intenso, homogéneo, olor característico, unttable, adhesivo y el CMz presentó sinéresis, color no uniforme, olor característico, poco unttable y no adhesivo, muy dulce, invasivo. El recuento de aerobios mesófilos y mohos y levaduras en UFC/g en CM fue de $1,5 \pm 0,7 \cdot 10^3$ y $< 10^2$; CB de $2,2 \pm 0,3 \cdot 10^7$ y $3,3 \pm 0,3 \cdot 10^4$; CL $2,6 \pm 0,4 \cdot 10^4$ y $< 10^2$; CF $1,0 \pm 0,1 \cdot 10^3$ y $< 10^2$ y CMz $2,0 \pm 0,1 \cdot 10^3$ y $< 10^2$. Los concentrados de mango y frutillas presentaron características físicas, sensoriales y microbiológicas adecuadas para su



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

uso como ingrediente en barras de cereal. No así los productos con sinéresis y sabores muy intenso (CL y CMz) y con elevada carga de microorganismo aerobios mesófilos (CL). El CB no cumple con los requisitos establecido en la legislación, presenta características sensoriales inadecuadas y ambos recuentos fueron elevados, lo que indica una calidad sanitaria deficiente, con errores en la manipulación y/o condiciones higiénicas de la materia prima.

Agradecimiento: el presente trabajo se llevó a cabo en el marco del Proyecto Argentina contra el Hambre, A131 Alimentos Regionales ante una situación de Inseguridad alimentaria, financiado por MINCYT.

Palabras Clave: concentrados de frutas; características físicas, sensorial, microorganismos.



Efecto de la incorporación de extractos polifenólicos en bebidas vegetales a base de caupí: impacto tecnológico y funcional

PEYRANO, F(1), CASTILLO, F(1), GOMEZ, AG (1), TRAFFANO-SCHIFFO, MV (1), SPERONI, F (2), AVANZA, MV(1)

(1) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino, IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET, Avenida Libertad 5460, Corrientes 3400, Corrientes, Argentina.

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET. La Plata, Argentina.

feli_peyrano@hotmail.com

Las bebidas vegetales ganan popularidad debido a cambios de estilos de vida, interés por dietas alternativas y la necesidad de una producción sostenible de proteínas. El caupí es una legumbre poco explotada con elevado contenido de proteínas con propiedades tecnofuncionales interesantes. Sus vainas maduras son un subproducto del cultivo que puede ser utilizado como potencial fuente de compuestos polifenólicos con propiedades importantes para la industria alimentaria. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de extractos polifenólicos (EPF) obtenidos de vainas de caupí en bebidas vegetales basadas en caupí. Las bebidas se prepararon a partir de un extracto proteico de caupí (3,5% de proteína final) y aceite de girasol o chía (1,5% de lípidos finales), utilizando tecnología de pH-shifting para solubilizar las proteínas y ultrasonido de alta intensidad para homogeneizar la emulsión. El EPF se obtuvo a partir de vainas de caupí por maceración en solvente hidroalcohólico. Se determinaron las características físicas de las emulsiones (perfil de tamaño de partícula, color y estabilidad frente a una fuerza centrífuga), el contenido de polifenoles totales (PFT, método de Folin-Ciocalteu) y la actividad antioxidante (radical libre ABTS*+) de bebidas sin EPF y con EPF incorporado (0,1 o 0,5%), al día 1 y 10 de su preparación. Al día 1, se observaron partículas insolubles que sedimentaban, presentando polidispersidad en el perfil de tamaño de partícula. Las muestras se centrifugaron, y se caracterizó el perfil de tamaño de partículas de la población monomodal obtenida. El diámetro promedio en volumen ($D_{4,3}$) y el diámetro promedio en superficie ($D_{3,2}$) aumentaron a los 10 días de la preparación de las bebidas sin EPF. La incorporación de EPF hizo que el $D_{4,3}$ no variara significativamente y que el $D_{3,2}$ aumentara levemente al día 1 de la preparación. Las bebidas con 0,5% de EPF presentaron un aumento de estos parámetros a los 10 días, pero con 0,1% de EPF el aumento fue menor en comparación con las bebidas sin EPF. La estabilidad de las emulsiones (luego de centrifugar) no varió al utilizar diferentes fuentes de lípidos ni al incorporar EPF pero se encontró un cambio de color cuanto mayor fue la concentración de EPF, principalmente en la bebida con aceite de chía. Si bien las bebidas sin EPF presentaron alto contenido de PFT y capacidad antioxidante, la incorporación del EPF aumentó dichos parámetros en relación directa con la concentración incorporada. Estos resultados prometedores reflejarían que los EPF obtenidos de vainas de caupí podrían ser utilizados como potenciales antioxidantes sin alterar significativamente la estabilidad física de las bebidas vegetales. La continuidad de estos estudios en el tiempo y nuevos ensayos sobre la estabilidad oxidativa de los lípidos mostrarían si el agregado del EPF favorece la



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

estabilidad física y lipídica de las bebidas. Además, cabe resaltar la versatilidad de las proteínas de caupí como matriz de bebidas vegetales proteicas con propiedades funcionales importantes para preservar la salud de los consumidores.

Los autores agradecen el soporte financiero de la Universidad Nacional del Nordeste y la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica, mediante el PICTO-UNNE2019-00019 y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación mediante el Programa Ciencia y Tecnología Contra el Hambre: Proyectos de investigación y desarrollo orientados 2020.

Palabras Clave: *Vigna unguiculata*, bebida vegetal, emulsiones, capacidad antioxidante, perfil de tamaño de partícula.



Evaluación de métodos para la cuantificación y detección de azúcares en Miel

MALDONADO F (1), GALLARDO J (1), CONDAT, F (2)

(1) Centro de Excelencia en Productos y Procesos Córdoba (CEPROCOR) - Ministerio de Ciencia y Tecnología- Complejo Hospitalario, Pabellón José Penna, Santa María de Punilla, Argentina.

(2) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET)-Facultad de Ciencias Químicas-UNC, Córdoba, Argentina.

fabiana.maldonado@cba.gov.ar

Los tipos de azúcares presentes en las mieles y sus cantidades dependen principalmente del origen botánico y del ambiente en el que crece el recurso floral. El precio de la miel de abejas es comparativamente mayor al de muchos otros endulzantes, lo cual la hace susceptible a la adulteración por agregado de otros endulzantes como sacarosa o jarabes de almidón. Éstas y otras cualidades hacen que el análisis de azúcares cobre gran importancia en la caracterización de mieles. Para ello, es necesario contar con metodologías analíticas exactas, precisas y sencillas que permitan verificar la calidad de la miel. El presente trabajo se propuso realizar una comparación de métodos establecidos para la determinación de un parámetro indispensable en la caracterización de mieles, la proporción de azúcares. En Argentina, el Método Oficial para la determinación de azúcares en miel es el método de Fehling establecido en el Código Alimentario Argentino (CAA), que determina azúcares reductores. En este caso se lo comparó con el método por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con detector Índice de refracción, recomendado por el Codex Alimentarius (AOAC 977.20). La International Honey Commission (IHC) contrasta en su guía "Harmonised Methods of the International Honey Commission" (2009), la utilización del método de Fehling y la determinación mediante HPLC, concluyendo en recomendar la utilización de esta última, debido a su mejor desempeño analítico. Por último, existe la Norma IRAM 15946 que, si bien es una norma nacional, no está incorporada al CAA, pero es importante tenerla en cuenta debido a que determina mayor número de azúcares que los métodos antes mencionados. Se analizaron 11 mieles provenientes de distintos productores de la provincia de Córdoba, Argentina. Se determinaron Glucosa, Fructosa (Glu+Fru) y Sacarosa (S) por HPLC; y Azúcares reductores (AR) y Sacarosa aparente (SA) por Fehling. Los resultados hallados fueron: M1: Glu+Fru: 59%, AR: 68%, S: ND, SA: 3%; M2: Glu+Fru: 62%, AR: 67%, S: ND, SA: 5%; M3: Glu+Fru: 65%, AR: 74%, S: ND, SA: 17%; M4: Glu+Fru: 77%, AR: 87%, S: 0,5%, SA: ND; M5: Glu+Fru: 87%, AR: 74%, S: ND, SA: 15%; M6: Glu+Fru: 71%; AR: 78%, S: ND, SA: ND; M7: Glu+Fru: 77%, AR: 73%, S: 5%, SA: 6%; M8: Glu+Fru: 64%, AR: 69%, S: ND, SA: 2%; M9: Glu+Fru: 77%, AR: 68%, S: ND, SA: 6%; M10: Glu+Fru: 66%, AR: 70%, S: ND, SA: 9%; M11: Glu+Fru: 75%, AR: 73%, S: ND, SA: 2%. En base a estos datos, podemos decir que el método de Fehling dio resultados significativamente diferentes a los obtenidos por HPLC, siendo más evidente en la sacarosa. En algunos cromatogramas se pudo observar la presencia de maltosa, y un pico no identificado que podría ser turanosa; ambos disacáridos sí se determinan por el método IRAM. La presencia de éstos dos azúcares y lo dificultoso de la determinación de sacarosa por Fehling, podría explicar las diferencias entre los resultados por Fehling



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

y por HPLC.

Palabras clave: HPLC, Föhling, reductores, sacarosa, glucosa.



Perfil de compuestos fenólicos en pétalos de diferentes cultivares de rosas por HPLC-MS

BAIBUCH SY (1,2,3), BONIFAZI EL (1,4), ZEMA PD (1), CABRERA GM (1,4), CAMPOS CA (2,3),
MALEC LS (1)

- (1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina.
- (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Buenos Aires, Argentina.
- (3) CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.
- (4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Unidad de Microanálisis y Métodos Físicos Aplicados a la Química Orgánica (UMYMFOR), Departamento de Química Orgánica, Buenos Aires, Argentina.

malec@go.fcen.uba.ar

En los últimos años se ha revalorizado el empleo de los pétalos de rosas en alimentos debido su elevado contenido de polifenoles, los cuales poseen propiedades beneficiosas para la salud atribuidas a sus efectos antioxidantes, anticarcinogénicos, antiinflamatorios, bactericidas y antialérgicos. Los flavonoides constituyen los principales compuestos fenólicos de los pétalos de flores. Entre éstos, los grupos más importantes identificados en las rosas son las antocianinas y los flavonoles, habiéndose atribuido a estos compuestos algunos efectos farmacológicos. En este trabajo se analizó el contenido de flavonoides y antocianinas en los pétalos de 11 cultivares de rosas (*Rosa sp*) y en cada uno se identificaron, además, los principales compuestos pertenecientes a los grupos mencionados. Los cultivares evaluados fueron *Oklahoma*, *Europeana*, *Lili Marlene*, *Papa Mellán*, *Gran Gala*, *Traviata* y *Lovely Red*, de pétalos color rojo, *Farándole* y *Moctezuma*, de color naranja y *Caprisse* y *Malu*, de color rosa. Los pétalos fueron deshidratados en corriente de aire a 65°C para su posterior análisis. El perfil de compuestos fenólicos por cromatografía líquida de alta resolución acoplada a Espectrometría de Masa (HPLC-ESI-microTOFQII/MS) se determinó a partir de los pétalos deshidratados extraídos previamente con etanol:agua (38:62) a 75°C durante 30 minutos con asistencia de ultrasonido. El rango de m/z barrido fue entre 100 y 1000 en modo negativo con fase móvil 0,1% v/v ácido fórmico (A) y metanol (B) pudiéndose identificar más de 15 compuestos fenólicos. En todos los cultivares analizados se registró la presencia de hexósidos de quercetina y kaempferol, además de un poliol cíclico, el ácido quínico. Entre los cultivares rojos, *Lovely Red*, *Lily Marlene* y *Gran Gala* se destacaron por mostrar los mayores valores de este compuesto. Cabe destacar que en el cultivar *Malu*, de pétalos de color rosa, se registró un contenido superior al doble del resto de los cultivares. El ácido quínico, cuyas propiedades antioxidantes, antibacterianas y antifúngicas han sido reportadas, fue previamente identificado en diversos trabajos realizados en pétalos de rosas. En los mismos extractos se determinó el contenido de flavonoides y de antocianinas totales espectrofotométricamente (N=6). Los cultivares de color rojo evidenciaron los mayores contenidos de antocianinas, que oscilaron entre 3,1



$\pm 0,1$ y $5,8 \pm 0,1$ mg Cyd-3-glu / g ms y de flavonoides, que variaron entre $73,3 \pm 3,2$ y $125,9 \pm 6,5$ mg quercetina / g ms. Sin embargo, estos valores no se correlacionaron con los contenidos de los diferentes compuestos detectados. A partir de este análisis se evidenció que el perfil de polifenoles fue muy variado entre los diversos cultivares, presentando mayores similitudes entre los pétalos del mismo color. Los resultados obtenidos resultan de relevancia ya que éste es el primer estudio sistemático realizado sobre el perfil fenólico en pétalos de rosas en Argentina.

Palabras Clave: espectrometría de masas, flores, ácido quínico, kaempferol, quercetina.



Impacto de la liofilización sobre la calidad antioxidante y los ácidos orgánicos en subproductos de la industria de bebidas detox

FASCIGLIONE G. (1), GERGOFF GROZEFF G. (2), BIBBO S. (1), BAEZA MC. (1), GOYENECHÉ R. (3), CEROLI P. (1,4) YOMMI A.K. (4) Y ERRECART P (4)

- (1) Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Bs. As., Argentina.
- (2) Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata, Fac. Cs. Agrs. y Forestales, UNLP, Diagonal 113 N° 495 (1900), La Plata, Argentina
- (3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (4) INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Bs. As., Argentina.
gfasciglione@mdp.edu.ar

Los tejidos de subproductos y descartes de la industria de bebidas detox constituyen una fuente potencial de ingredientes bioactivos y funcionales ya que contienen fibras, pectinas, ácidos orgánicos, antioxidantes y pigmentos. Su reutilización permitiría reducir la contaminación e innovar generando productos con valor agregado. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la calidad antioxidante (CA: capacidad antioxidante, FT: Fenoles totales y Asc: Ácido Ascórbico) y el contenido de ácidos orgánicos (Cit: Ácido Cítrico y Mlc: Ácido Málico) en bagazos Frescos (F) y Liofilizados (L) generados en la elaboración de bebidas Detox prensadas en frío. Se tomaron muestras (2 kg) del bagazo de 3 partidas de producción (23/09/2021, 11/11/2021 y 6/12/2021) de un jugo detox conteniendo pulpa de manzana, zanahoria y kiwi (40:50:10) de una planta ubicada en Mar del Plata-Buenos Aires. Las mezclas fueron categorizadas en Frescas y Liofilizadas (Rificor LA-B4, Rificor SH, Buenos Aires, Argentina). Se determinó la humedad (AOAC N° 934.06) en el bagazo fresco (81%), la Aw (con un analizador de actividad de agua, Testo 650) en el liofilizado (<0.3%) y en ambos se caracterizó la presencia de compuestos bioactivos mediante la determinación de la CA (método del DPPH), los contenidos de FT (*Folin Ciocalteu*) y Asc., Cit. y Mlc. (HPLC). El tratamiento de liofilización redujo los indicadores de la calidad antioxidante CA, FT y Asc. (46%, 35% y 38% respectivamente) con respecto a los bagazos frescos; sin embargo, el impacto fue menor que en bagazos sometidos a secado convectivo a 70 °C en estudios previos realizados por el grupo de investigación (70%, 79% y 45% respectivamente). La disminución de FT encontrada en las muestras Liofilizadas podría deberse a que la ruptura de la estructura celular, ocasionada por los cristales de hielo generados durante la congelación, facilitaría la liberación de enzimas oxidativas (por ejemplo, la Polifenol oxidasa) que, al no ser inactivadas posteriormente podrían degradar los FT. Algunos autores reportaron estudios en puré de naranja liofilizado donde se encontró que dicho tratamiento disminuye los FT (hasta un 30%) y los carotenoides (hasta un 59%), pero que no afectaría el ASC y la CA, por lo que afirman que en dicha matriz la CA pareciera estar más relacionada con el ASC (componente mayoritario) que con los FT y los carotenoides. Con respecto al contenido Cit. y Mlc. se cuantificaron valores de 41 y 424 $\mu\text{molequiv}/100\text{gMS}$ en los bagazos frescos y en los liofilizados 68 y 215 $\mu\text{molequiv}/100\text{gMS}$ respectivamente. El polvo liofilizado obtenido del bagazo recuperado de la industria de bebidas Detox,



el cual actualmente es un residuo, contiene importantes compuestos desde el punto de vista nutricional (Cít., Asc. y FT) y energético (Mlc.) que podrían ser recuperados para generar ingredientes funcionales para la industria alimentaria. El polvo podría ser ofrecido como ingrediente que sustituya, en parte, las harinas blancas y que contribuya con sabor, color y aroma en preparaciones culinarias domésticas. Resulta interesante profundizar con la caracterización del polvo liofilizado en términos de su calidad microbiológica y sensorial, como también de su vida útil, posibles aplicaciones y aceptabilidad por parte de los consumidores.

Proyectos: AGR618/20; AGR672/22; 2019-PE-E7-I150-001.A010; 2019-PD-E7-I153-001.

Palabras Clave: bagazos, liofilización, compuestos polifenólicos, ácidos orgánicos, agregado de valor.



Optimización del proceso de obtención de fibra dietaria a partir de batatas (*Ipomoea batatas* (L.))

GIMÉNEZ, CG (1), TRAFFANO SCHIFFO, MV (2), SGROPPA, SC (3), RODRIGUEZ, SC (4), SOSA, CA (1)

- (1) Grupo UTN de Investigación en Biotecnología y Alimentos (BIOTEC), Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Resistencia. French 414, 3500, Resistencia, Chaco, Argentina.
- (2) Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino, IQUIBA-NEA, UNNE- CONICET, Avenida Libertad 5460, 3400 Corrientes, Argentina.
- (3) Laboratorio de Tecnología Química y Bromatología, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, UNNE, Av. Libertad 5460, 3400 Corrientes, Argentina.
- (4) Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Santiago del Estero, Argentina. Av. Belgrano (s) 1912.
ceciliagimenez25@gfe.frre.utn.edu.ar

En el Nordeste argentino (Formosa, Chaco, Corrientes y Misiones), se producen batatas en grandes cantidades, y la revalorización de éstas mediante la obtención de aditivos alimentarios como la fibra dietaria (FD) tiene un futuro prometedor. La FD consiste en los polisacáridos vegetales y la lignina que son resistentes a la hidrólisis por las enzimas digestivas del hombre. Se define como un macro constituyente de los alimentos que incluye celulosa, hemicelulosa, lignina, gomas, celulosas modificadas, mucílagos, oligosacáridos, pectinas y sustancias menores asociadas como ceras, cutina y suberina. En este trabajo, se realizó un diseño de superficie de respuesta con el objetivo de optimizar el proceso de obtención de FD a partir de la pulpa, cáscara y mix (pulpa-cáscara) de batatas, y la extracción con etanol, mediante el software Design-Expert aplicando el modelo de Box-Behnken, para evaluar el efecto de cuatro factores sobre las propiedades de la fibra: ratio solvente/matriz (A) 1/1, 3/1 y 5/1; temperatura del solvente (B) 30, 45 y 60 °C; tiempo de extracción (C) 10, 35 y 60 min; y matriz (D) pulpa, cáscara y mix pulpa-cáscara. Las variables respuestas evaluadas para la optimización del proceso fueron: rendimiento, capacidad de retención de agua (WHC), y capacidad de retención de aceite (OHC). Luego de la extracción con solvente se secó con convección forzada de aire a 45 °C durante 24 horas, seguido de una molienda en molino eléctrico y tamización con malla ASTM 35 (500 µm). El modelo implicó 29 corridas y mediante los resultados del análisis de los datos se observó que el rendimiento se ajustó a un modelo 2FI ($R^2 = 0,8805$), siendo significativa la interacción BD ($p < 0,05$). Por otra parte, WHC y OHC se ajustaron a un modelo cuadrático con $R^2 = 0,8867$ y $R^2 = 0,8624$ respectivamente, siendo en ambos casos, significativa la variable D, y la interacción AD ($p < 0,05$). En conclusión, la optimización buscó maximizar el rendimiento, WHC y OHC, siendo las siguientes condiciones las que cumplirían con esta optimización: ratio solvente/matriz 5/1; temperatura del solvente 57 °C; tiempo de extracción 38 min y matriz cáscara. Si bien se pudieron determinar las condiciones para maximizar las respuestas ensayadas, más pruebas son necesarias realizar para confirmar y validar las predicciones del modelo.

Esta investigación fue financiada por SECyT-UTN-FRRe (Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia) y PID UTN-FRRe (proyecto ALUTIRE0004517TC).

Palabras Clave: Condiciones de extracción, Box-Behnken, rendimiento, WHC, OHC.



Encapsulación de compuestos bioactivos de extractos de semillas de mamón en matrices de alginato, pectina y mucílago de lino

FERNÁNDEZ NL (1)(2), VASILE FE (1)(3) YAMUL DK (4), NAVARRO AS (2)(5)

- (1) Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus), Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CIC-CONICET), La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- (3) Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados (INIPTA- CONICET), Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- (4) Departamento de Tecnología y Calidad de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro (UNICEN), PROANVET, CONICET, Buenos Aires, Argentina
- (5) Departamento de Ingeniería de la Producción, Facultad de Ingeniería (UNLP), La Plata, Argentina.

nancyfernandez735@gmail.com

El mamón (*Carica papaya L.*) es una fruta silvestre de regiones tropicales y subtropicales, rica en carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales. En sus semillas se han identificado compuestos bioactivos, con actividad antioxidante, antibacteriana y antiparasitaria, que pueden incorporarse en la formulación de alimentos. Ello puede lograrse encapsulando dichos compuestos en matrices de alginato (A) y pectina (P), sumando el efecto estabilizante de los mucílagos extraídos de semillas de lino (ML). El objetivo fue encapsular extractos acuosos de semillas de mamón (ESM) en matrices de A, P y ML y evaluar las propiedades fisicoquímicas y el contenido de compuestos antioxidantes en los encapsulados. Se formularon 12 sistemas: A, A+ML, P, P+ML, A+P (1:1) y A+P+ML, a partir de soluciones de A (2%p/v), P (5%p/v) y ML (30%, 1:13 p/p semilla-agua) y sustituyendo 10% de agua por ESM (50%p/v). Las cápsulas se formaron por gelación iónica con CaCl_2 0,05M utilizando bomba peristáltica y se secaron en estufa de convección forzada a 37°C, 24h. Se determinó el pH de las soluciones formadoras de encapsulados y se caracterizaron las cápsulas luego del secado a través de humedad, actividad acuosa (a_w), color, compuestos fenólicos totales, flavonoides totales y capacidad antioxidante por ABTS⁺. Las cápsulas de A sin extracto presentaron forma esférica y uniforme, mientras que las formulaciones con P y A+P mostraron forma irregular. Ello puede deberse al pH de la solución de P (pH=4,05±0,03) respecto al de A (pH=6,45±0,12), ya que por debajo de pH 4,5 disminuye la densidad de carga de la pectina y, por lo tanto, la afinidad por los iones calcio. El agregado de ML aumentó la uniformidad de las cápsulas de P y A+P. Luego del secado las cápsulas presentaron valores de humedad entre 8,6±0,4 y 13,4±0,3% y a_w entre 0,51±0,01 y 0,58±0,01. El ML disminuyó el contenido de humedad de las cápsulas independientemente de la formulación, siendo marcado este efecto en los sistemas con P (10,2±0,1 a 8,6±0,4%), lo que indicaría la formación de estructuras menos porosas. Los valores de a_w mostraron la misma tendencia 0,58±0,01 a 0,52±0,01 para A, mejorando así la aptitud microbiológica de las cápsulas. Debido al color oscuro del ESM, las cápsulas disminuyeron su luminosidad y la coordenada b^* respecto al sistema sin extracto, mientras que el agregado de ML no



modificó el color de las cápsulas. En las formulaciones con ML se hallaron contenidos mayores de compuestos activos respecto a sus controles (polifenoles: $261,2 \pm 2,0$ vs. $225,0 \pm 0,4$ mg ácido gálico/100g para A, flavonoides: $575,2 \pm 1,1$ vs. $485,3 \pm 6,4$ mg quercetina/10g para P), al igual que la capacidad antioxidante ($823,6 \pm 8,8$ vs. $607,4 \pm 4,8$ μ M Trolox/100g para A). Ello puede deberse a la menor porosidad de las cápsulas con mucílago que evita la pérdida de compuestos activos. Por lo tanto, la encapsulación de ESM en matrices de A, P y ML puede ser una opción novedosa para el aprovechamiento de productos de desechos y la incorporación de compuestos bioactivos en la industria de alimentos.

Agradecimiento: A CONICET por el financiamiento (PIP 0760-2017).

Palabras Clave: Hidrocoloides, Productos de desechos, Antioxidantes.



A comparative approach of simple green sample preparation methods based on optimization strategies for nutrient analysis of food

CORA JOFRÉ F(1,2), GIACOMINO V(1), PEREZ E(1), RIVERA F(1), WAGNER M(1,2), ZALDARRIAGA J(1,2),
MONTEMERLO A(2), CAMIÑA J(1,2), AZCARATE S(1,2), SAVIO M(1,2)

(1) Facultad Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Av. Uruguay 151, (6300) Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Tel: 02954-245220 int 7433

(2) Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP-CONICET-UNLPam), Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

silvanaazcarate@gmail.com

The chemical composition is regarded as the most important indicator to evaluate food quality and its nutritional value. Elemental composition (major, minor, trace and rare earth elements) reflects the particular environment and can provide uniquely representative fingerprints, making significant progress in authenticity studies. However, when using spectrochemical instrumental methods for inorganic trace analysis in solid samples, it is necessary to obtain a representative solution with the analytes. Sample preparation is a challenging step in the analytical procedure, where wet digestion sample preparation methods are widely used in analytical chemistry. In this context, Green Analytical Chemistry (GAC) searches for cheaper, more efficient and accurate greener alternatives, developing simple and inexpensive methods for analytes qualitative and/or quantitative determination. There is still a constant search for new alternatives for time-efficient pretreatments, reducing operating steps, contamination and reagent concentrations. In order to comply with GAC recommendations, the aim of this work was to develop and optimize analytical strategies for complex samples preparation extracting with dilute reagents and assisted by ultrasound (USAE) and infrared (IRAE) radiations for multielemental determination by Microwave induced plasma atomic emission spectrometry (MIP OES). Likewise, a comparative analysis was carried out between the two procedures under their optimal conditions and on three different samples (animal feed, grapes and pork meat). The experimental optimization of each sample preparation system was carried out through a face centered central composite design (FC-CCD), assessing 4 and 5 factors for IRAE and USAE, respectively. Dissolved organic carbon (DOC), residual acidity (RA) and solid residue (SR) were evaluated as responses employing desirability function. Thus, response surface methodology was implemented to find the best combination of mass, diluted reagents (HNO_3 and H_2O_2), time and temperature in order to minimize the studied responses for elemental extraction in analyzed samples. The selected factors were evaluated in a range of 100-500 mg (sample mass), 15-45 min (heating time), 2-7 M (HNO_3 concentration) and 10-30 % (H_2O_2 concentration) for both designs and the temperature between 30-60°C was considered in the USAE design while for the IRAE it was kept constant at 190°C. The comparison between both methodologies revealed a better performance of IRAE than USAE for the parameters studied, achieving lower values for DOC, RA and SR, which are statistically significant for the three samples under study. On the other hand, different optimal conditions were acquired for the different samples, evidencing that the sample preparation also depends on the sample under



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

study. For this reason, after their experimental validation, the optimal combinations of IRAE design for each sample were selected to elucidate sample composition through multielemental analysis. Acquired results were in accordance with guidelines values.

Keywords: Agri-food, Green Pretreatment Design of Experiment, Multivariate Optimization, Multielemental Analysis.



Aplicación de campos eléctricos moderados para la extracción de proteínas a partir de espirulina

SANCHEZ MF (1), INGRASSIA R (1,2), RISSO PH (1,2), PINHEIRO AC (3,4), PEREIRA RN (3,4), VICENTE, AA (3,4)

(1) Facultad de Cs. Veterinarias - CONICET, Av. Ovidio Lagos y Ruta 33, Casilda, Santa Fe, Argentina.

(2) Facultad de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario (UNR) – CONICET, Suipacha 570, Rosario, Santa Fe, Argentina.

(3) CEB - Centre of Biological Engineering, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal

(4) LABBELS – Associate Laboratory, Braga/Guimarães, Portugal.

maflorenciasanchez@fcv.unr.edu.ar

Los extractos proteicos acuosos de la microalga *Arthrospira platensis* o espirulina (ESP) se constituyen principalmente de ficocianina C (FCC) y presentan importantes propiedades nutraceuticas de gran interés para su aplicación en la industria alimentaria. Estos extractos también contienen en menor proporción otras dos proteínas: aloficocianina y ficoeritrina. Asimismo, la aplicación de campos eléctricos moderados asociados con calentamiento óhmico (CO) es una técnica novedosa, sencilla y amigable con el medio ambiente que puede ser útil para obtener extractos de FCC. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de extracción del CO. Se prepararon dispersiones al 10% (P/P) de ESP en buffer fosfato 100 mM pH 7. Los ensayos de CO se realizaron en una unidad de calentamiento compuesta por un cilindro de vidrio encamisado (conectados a un baño termostático a 7°C) que contenía dos electrodos de acero inoxidable en cada borde, conectados a una fuente de alimentación de voltaje ajustable (~10 a 180 V y de 50 Hz a 20 kHz). Se utilizaron ~25 mL de cada muestra con una fuente de corriente de 20 kHz realizando 3 pulsos de 32 V cm⁻¹, alcanzando una temperatura de 50°C. Luego del tratamiento con CO y para muestras sin tratar, se realizó agitación magnética a 230 rpm en diferentes tiempos: 10', 30', 60' y 90', y se centrifugó a 10410 g durante 10'. Con el sobrenadante obtenido se realizaron espectros de absorción para determinar la concentración de FCC (C_{FCC} , en mg/mL) como $(Abs_{615} - 0,474 \times Abs_{652}) / 5,34$ siendo Abs_{615} y Abs_{652} las absorbancias a 615 y 652 nm, correspondientes a los picos de absorción de FCC y aloficocianina, respectivamente.

También se obtuvieron espectros de emisión de fluorescencia (640-680 nm) excitando a 620 nm. En primer lugar, se observó que la C_{FCC} aumentó con el tiempo de agitación tanto en el caso de las muestras sin tratar como para las muestras sometidas a CO. Sin embargo, para cada tiempo de agitación ensayado, la C_{FCC} fue mayor en las muestras tratadas con CO. Luego de 90' de agitación, la C_{FCC} para las muestras no tratadas fue (31 ± 1) µg/mL mientras que para las muestras tratadas fue (53 ± 4) µg/mL. Este incremento en la IF_{658} fue máximo a los 90' y ~30% superior para las muestras tratadas por CO vs. no tratadas. Además, esta tendencia se correspondió con una mayor intensidad de emisión de fluorescencia a 658 nm (IF_{658}), longitud de onda máxima de emisión de fluorescencia de la FCC, para los extractos obtenidos por CO al mismo tiempo. Por lo tanto, la aplicación de campos eléctricos moderados es una técnica promisoriosa para obtener extractos de FCC con una conformación



nativa conservada.

Se agradece a CONICET por la beca doctoral de la Méd. Vet. María Florencia Sanchez y por el subsidio PIP 11220200101351CO, a la ASACTEI por la beca para su pasantía en la Universidad de Minho, a la UNR por el subsidio PID 1VET247, a la Fundación Portuguesa para la Ciencia y la Tecnología (FCT) en el marco de la financiación estratégica de la unidad UIDB/04469/2020, y a LABBELS – Laboratorio Asociado en Biotecnología, Bioingeniería y Sistemas Microelectromecánicos, LA/P/0029/ 2020 , con el apoyo de BIOECONORTE (ref. NORTE-01- 0145-FEDER-000070) a través de la Comisión de Coordinación y Desarrollo Regional del Norte de Portugal (CCDR-N), NORTE2020; Portugal 2020 y Fondos EIE - Fondos Estructurales y de Inversión Europeos.

Palabras Clave: ficocianina C, calentamiento óhmico, espectrofotometría, espectrofluorimetría.



Estudio de las propiedades reológicas de harinas y almidones de papa *Solanum tuberosum* (L)

GULOTTA C (1), QUINZIO C (1), FERRERO C (2), ITURRIAGA L (1)

- (1) Centro de Investigación Biofísica Aplicada y Alimentos (CIBAAL, UNSE-CONICET). Universidad Nacional de Santiago de Estero, Villa el Zanjón, Santiago del Estero, Argentina.
- (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET-CICPBA- Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina)
cmquinzio@hotmail.com

El tubérculo de papa es una fuente importante de almidón, proteínas de alta calidad, vitamina C y minerales. En las regiones productoras de Argentina se cultiva principalmente la especie *Solanum tuberosum*. El almidón, principal componente de la harina de papa, es el que determina las propiedades físico – químicas y reológicas de la misma. La harina de papa, por tener un alto porcentaje de almidón, se puede utilizar en la industria alimentaria como espesante y emulsificante. El objetivo del presente trabajo fue evaluar y comparar las propiedades reológicas de harinas de papa frente a las propiedades que exhiben los almidones extraídos de estos tubérculos. Para la obtención de harina se emplearon tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) sin piel. Estos se lavaron y cortaron en rodajas de 1,2 mm de espesor. Se remojaron en solución de bisulfito de sodio 20 mM y ácido cítrico 10 mM (BNa AC). Se sometieron a un proceso de escaldado, congelado y descongelado. Se secaron en estufa a 60°C, se molieron y tamizaron. Para la extracción del almidón se procedió de la misma manera hasta la etapa de remojo en la solución de BNaAC. Las rodajas de papa fueron procesadas en un extractor de jugos centrífugo. El jugo obtenido se tamizó utilizando una malla de 150 μm . Se secó en estufa a 60°C y se procedió a su molienda. Las muestras control de harina y almidón se prepararon con el mismo procedimiento sin añadir solución de BNaAC. Se midieron los parámetros L^* , a^* , b^* , C y el índice de blancura (IB) de harinas y almidones. El IB se calculó empleando las coordenadas cromáticas del sistema CIE Lab. Los valores obtenidos para harinas tratadas fueron superiores al control mientras que para almidones no se obtuvieron diferencias significativas. Las propiedades reológicas de las suspensiones de harina y almidón (5% p/p) gelatinizadas se determinaron utilizando un reómetro de esfuerzo controlado AR 1000 (TA Instruments). Las curvas de flujo se modelaron mediante el modelo de Herschel- Bulkley. Se determinaron los módulos de almacenamiento (G') y de pérdida (G'') y $\tan \delta$ mediante un ensayo dinámico. Las suspensiones de almidón al 5% p/p presentaron valores de los parámetros de σ_0 (umbral de fluencia) y K (índice de consistencia) mayores a los presentados por las suspensiones de harina de igual concentración. Todas las muestras presentaron comportamiento pseudoplástico tixotrópico con n (índice de comportamiento pseudoplástico) del mismo orden. Todas las formulaciones presentaron un comportamiento tipo gel con $G' > G''$ en todo el rango de frecuencia ensayada. Los módulos elásticos y viscosos de las suspensiones de almidón fueron mayores que los presentados por las suspensiones de harina. Los valores de $\tan \delta$ fueron similares para todas las muestras y del orden de 0,1, correspondientes a geles débiles. Las suspensiones al 5% p/p de harinas y almidones tratadas con BNaAC presentaron valores de los parámetros reológicos más altos respecto



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

de las muestras no tratadas. Estos resultados permiten concluir que el tratamiento modifica las propiedades reológicas de las harinas y almidones obtenidos.

Palabras Clave: harina, almidón, reología.



Estudio cinético de la extracción de sólidos solubles del polvo de hojas de yerba mate

NEIS ER (1,2), COVINICH MM (1,2), SCHMALKO ME (2), SCIPIONI GP (1,2)

(1) UNaM-FCEQyN, Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina.

(2) IMAM, UNaM, CONICET, FCEQyN, Laboratorio de Yerba Mate, Posadas, Misiones, Argentina.

emilianoneis@fceqyn.unam.edu.ar

mmcovinich@gmail.com

gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

mesh@fceqyn.unam.edu.ar

La yerba mate es un cultivo de gran importancia económica en la provincia de Misiones. El producto industrializado se utiliza para preparar infusiones que poseen un contenido elevado de compuestos antioxidantes. El proceso de producción de la yerba mate incluye una etapa de molienda fina. En esta operación se generan como subproducto grandes cantidades de hojas de baja granulometría, que no son agregadas en su totalidad al producto terminado. Dados los beneficios conocidos de la yerba mate, este subproducto constituye una fuente de bajo costo para la extracción de compuestos bioactivos. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el polvo de hojas de yerba mate y estudiar el efecto de la temperatura en la cinética de extracción acuosa de este subproducto. La distribución de tamaños de partícula se estudió con tamices de malla nro. 30, 40, 60, 70, 80, 100 y 120, usando un tamizador automático con un tiempo de tamizado de 30 minutos. La fracción que pasa el tamiz de malla 120 (tamaño menor a 125 μm) fue descartada. El contenido de sólidos solubles del polvo de yerba mate se determinó extrayendo 1 g de sólido con 100 g de agua a ebullición por 30 minutos. El extracto se filtró y el refinado se extrajo otras cuatro veces en las mismas condiciones. El contenido de sólidos solubles se determinó por pérdida de masa en estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$. La cinética de extracción se estudió a 35, 60 y $85 \pm 1^\circ\text{C}$, usando una relación sólido-líquido de 20 g de yerba mate en 100 g de agua. El tiempo de extracción varió entre 30 s y 180 min. En cada tiempo estudiado, el extracto se filtró y el contenido de solutos se determinó por pérdida de masa en estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ hasta peso constante. Los datos obtenidos se ajustaron a modelos cinéticos descritos en la bibliografía. El estudio de la granulometría indicó que el 64,2% del polvo de hojas de yerba mate quedó retenido entre los tamices de malla nro. 40 y 60, correspondiente a tamaños de partículas entre 250 y 425 μm . El contenido de sólidos solubles en el polvo de hojas resultó del $45,6 \pm 0,4\%$. Los estudios cinéticos indicaron que el sistema alcanzó el equilibrio aproximadamente a los 20 minutos a las tres temperaturas estudiadas. Esto podría deberse a la baja granulometría del sólido, donde la mayor parte del soluto es extraído en la fase de lavado, caracterizada por una velocidad de extracción alta y constante, a diferencia de la fase de difusión donde la velocidad de extracción es baja y dependiente del tiempo. Por otro lado, la concentración de equilibrio del extracto se incrementó con la temperatura. Los resultados obtenidos indican que el polvo de hojas de yerba mate contiene importantes cantidades de sólidos solubles, que pueden ser extraídos en un tiempo relativamente corto. En estudios posteriores se determinará el contenido de compuestos bioactivos del extracto.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

Palabras Clave: *Ilex paraguariensis*, subproducto, temperatura.



Impacto de los métodos de desgrasado y extracción de polifenoles sobre la capacidad antioxidante de harinas de nuez y almendra

SABATINO ME (1), MARTINEZ M (2), BARONI MV (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET), Dr. Juan Filloys/n, Ciudad Universitaria, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.

(2) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Av. Vélez Sarsfield 1666, Ciudad Universitaria, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.

jetama@hotmail.com

Las harinas de frutos secos o residuo comestible resultante de la extracción de aceite por prensado, se presenta como una fuente potencial de alto valor nutricional que todavía no se utiliza como ingrediente para la producción de alimentos funcionales. La composición de las harinas de nueces (N) (*Juglans regia L.*) y almendras (A) (*Prunus amygdalus L.*) incluye compuestos polifenólicos, los cuales presentan numerosos efectos beneficiosos para la salud humana derivados principalmente de sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, inmunomoduladoras y apoptóticas, resultando de interés en la prevención y terapianutricional. Dado que la proporción de aceite remanente luego del prensado puede interferir en la detección de compuestos polifenólicos, en este trabajo se propone examinar el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante de harinas de N y A previo desgrasado y extracción de los mismos. Partiendo de harinas parcialmente deslipidizadas por prensado, se desgrasaron las mismas por dos métodos, utilizando como solvente n-hexano: a) agitación/decantación; y b) extractor tipo Soxhlet. Todos los solventes fueron evaporados hasta sequedad. Posteriormente, se realizaron las extracciones de polifenoles sobre las harinasdesgrasadas, comparando dos proporciones de mezcla de metanol/agua (50:50; 80:20 y con adición de HCL 0.1% para la harina de A). Se examinó la cantidad de polifenoles totales (PT) porel método de Folin-Ciocalteu (FC) y se determinó la capacidad antioxidante por los métodos espectrofotométricos TEAC, DPPH y FRAP. Para el análisis de los datos se aplicó un ANOVA seguido del Test de Fisher ($p>0.05$). Los resultados demuestran la presencia de polifenoles con capacidad antioxidante en ambas harinas, luego del desgrasado y extracción con solventes orgánicos. Asimismo, el método de desgrasado no afecta de manera significativa la cantidadde PT, y no influencia la capacidad antioxidante detectada excepto en la harina de N, en la que se observa que el desgrasado disminuye los valores detectados por FRAP. También se observó que las distintas proporciones de metanol:agua resultan en valores semejantes de PT obtenidos sin diferencia significativa, aunque se destaca una tendencia a favor de la mezcla 50:50 para la harina de N y de 80:20 para la de A. Con respecto a la capacidad antioxidante, se observa en general que la variación de las proporciones metanol/agua no produce diferencias significativas en los extractos de harinas de N y A. No obstante, se destaca una diferencia notable para los valores de FRAP en el extracto de harina de N, siendo esta actividad favorecida por el aumento de metanol en la extracción, y un leve aumento de la actividad detectada por TEAC para la proporción 50:50 en la harina de A. En conclusión, las harinas resultantes de la extracción de aceite de N y A por prensado, contienen compuestos polifenólicos con capacidad antioxidantes detectable *in vitro*, la cual no se ve



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

afectada por los procesamientos de desgrasado y de extracción con solventes orgánicos.

Palabras Clave: Harinas de Frutos Secos, Deslipidizado, Polifenoles, Antioxidantes.



Comparación de ceras obtenidas de tres residuos provenientes de desechos de la industria oleaginosa

MECHÁN SANDOVAL J (1,2), REDONDAS C (2), PÉREZ E (1,2), BAÜMLER E (1,2)

- (1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur, Av. L.N. Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
(2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, UNS-CONICET), Camino La Carrindanga, Km 7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
ebaumler@plapiqui.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue recuperar ceras provenientes de desechos de la industria oleaginosa y analizar sus propiedades. El primer residuo consistió en tortas de filtración del proceso de winterización (D1), el segundo desecho fueron depósitos de fondos de tanques de almacenamiento (D2) y el tercer desecho procedente del desgomado en frío (D3). Para cada desecho se desarrollaron metodologías de recuperación utilizando diferentes solventes y etapas para lograr separar las ceras. D1 fue mezclado con n-hexano (50 °C, 30 min) y filtrado en caliente para remover las partículas insolubles, obteniendo una mezcla de aceite y ceras. Las ceras (CD1) se recuperaron realizando lavados sucesivos con n-hexano a -18 °C y centrifugación. D2, compuesto por aceite, fosfolípidos, ceras y partículas sólidas, se mezcló con hexano a 50 °C y se dejó decantar para recuperar el sobrenadante y eliminar las partículas insolubles. Luego las ceras (CD2) se recuperaron del sobrenadante mediante lavados sucesivos y centrifugación con hexano frío (<5 °C, 3000 rpm, 20 min), posterior lavado con etanol y filtración a través de Celite®. D3 se secó en liofilizador y se mezcló con acetona a 0 °C agitando (30 min, T=25 °C). Luego la mezcla se filtró y se eliminó el solvente, el extracto obtenido se mezcló con hexano (-18 °C) y las ceras (CD3) fueron separadas por centrifugación (4000 rpm, 20 min). Las ceras obtenidas se caracterizaron mediante el análisis del perfil y composición de las ceras (GC, cromatografía en columna previa), color (colorímetro Hunterlab) y comportamiento térmico (DSC). CD1 y CD2 estuvieron compuestas por ceras de C40-C60 átomos de carbono, en mayor proporción ceras con más de C44 (94,2±0,2% y 99,4±0,1%, respectivamente). CD3 estuvo compuesta por ceras en el rango C34-C52, en mayor proporción ceras con menos C43, en concordancia con las diferencias observadas en el perfil térmico. Las temperaturas de fusión (T_m) y las entalpías de fusión (ΔH_m) de CD1 y CD2 fueron similares (75,39±0,06 °C; 135,18±54,53 J/g y 75,13±0,42 °C; 167,03±2,83 J/g, respectivamente). CD3 presentó dos picos de fusión ubicados a temperatura inferior (66,78±1,29 °C) y superior (113,65±0,07 °C) a la T_m de CD1 y CD2, evidenciando que el material recuperado de este residuo presenta otros componentes aún en alta proporción. Las temperaturas de cristalización fueron 70,87±0,02 °C, 72,69±0,14 °C y 73,84±0,14 °C para CD1, CD2 y CD3 respectivamente, presentando CD3 un único pico de cristalización, que podría corresponder a los ésteres de cera, sin embargo, la entalpía de cristalización (ΔH_c, 10,79±0,82 J/g) fue muy inferior a las de CD1 y CD2 (139,24±52,69 J/g; 201,56±4,57 J/g). Las tres ceras mostraron alto valor de luminosidad (L*). Los valores de a* de CD1 y CD3 fueron negativos, y los valores de b* de estas ceras fueron positivos, ubicándose en el cuadrante amarillo/verdoso. Los valores de a* y b* de CD2 fueron ambos positivos,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

ubicándose en el cuadrante amarillo/rojizo. El valor de a^* fue más negativo para CD1, seguida de CD3 y luego CD2, mientras que b^* presentó mayor valor en CD3, seguido de CD1 y CD2.

Palabras Clave: ceras, desechos, caracterización, fusión.



Fortificación de quesos de cabra con aceite de chía

GONCALVEZ DE OLIVEIRA E (1,2,3), ALCOCER J (1,2,3), PAZ NF, VILLALVA JF (4), DELLA FONTANA F(1,2,3), TOCONÁS NM (1,3), LOTUFO HADDAD AM (1,2,3), CURTI CA (1,3), SAJAMA JN (1,3), ARDAYA A (1), RIVAS MA (1), ARMADA (3), M; RAMÓN AN (1,2)

- (1) Instituto de Investigaciones de Alimentos y Nutrición. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5150, Salta, Provincia de Salta, Argentina.
- (2) Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5150, Salta, Provincia de Salta, Argentina. Institución, Dirección, Ciudad, Provincia, País.
- (3) INIQUI – CONICET. Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5150, Salta, Provincia de Salta, Argentina.
- (4) Instituto de Tecnología (INTEC). Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas y Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Argentina de la Empresa (UADE). Lima 775, CABA, Buenos Aires.
enzogoncalvez03@gmail.com

El queso de cabra y las semillas de chía son de alta producción en la región del NOA. El aceite de chía (ACH) tiene un aporte del 60 % de omega 3, específicamente el ácido graso alfa – linolénico (ALA). EL presente trabajo tiene como objetivo fortificar quesos de cabra con aceite de chía. Para ello se empleó leche de Cabra biotipo Saanen de Vaqueros, Salta, cultivos de bacterias lácticas: *Streptococcus thermophilus* STM6 y fermento coagulante quimosina 100% pura CHY-MAXTM® de CH Hansen y ACH solo y microencapsulado, se empleó ACH comercial, con bajo índice de peróxido marca . Se elaboraron 6 quesos, patrón (QP), otro con ACH adicionado en forma directa (6,5 g) (QD) y los restantes con microcápsulas de ACH obtenidas por secado por aspersión (27 g) (QMS) con gama brea y arábica como material de pared; gelación iónica con goteo continuo (36 g) (QMGG); gelación iónica con aspersión en solución de cloruro de calcio (36 g) (QMGAC) y otra en solución de lactato de calcio (QMGAL) (30 g). Los quesos se formularon mediante las siguientes etapas: a la leche se le adicionó cultivos lácticos, ACH o microcápsulas, coagulante, se homogeneizó, se realizó reposo, corte, calentamiento, mezcla de masa y suero, desuerado, moldeado, prensado, salado y maduración. A los quesos se les determinó el contenido de grasa totales mediante método Gerber y humedad por desecación en estufa. Además, en los sueros se analizó grasa por Gerber. Teniendo en cuenta la legislación argentina, los g% de la grasa expresado en base seca fueron: QP 45,90^a± 3,68; QD 57,41^c±3,68; QMS 46,86^a±0,53 (sin diferencias significativas entre ambos); QMGG 53,92^b±0,07; QMGAC 54,82^{bc} ±3,76 y QMGAL 54,84^{bc}±3,09 g/% (con diferencias significativas en relación al QP). Los quesos se clasificaron como “queso grasos” (45,0 y 59,9 %) según el Código Alimentario Argentino. El contenido de grasa del suero del QP fue de 1,69 %, con un aumento significativo para los sueros del QD (2,23 %), QMS (4,50 %), QMGG (2,57 %), y valores menores para los sueros del QMGAC (1,08 %) y QMGAL (2,12 %). El incremento significativo de grasa en el suero del QMS podría deberse al aceite adicionado, teniendo en cuenta las características de las microcápsulas que se solubilizaron durante la formulación del queso, lo que generó mayor pérdida en el suero. Por el contrario, en los quesos con microcápsulas obtenidas mediante gelación iónica disminuyó, esto es positivo debido a que en la masa del producto



quedaría retenido el ACH. El queso con microcápsulas obtenidas mediante secado por aspersion presento mayor perdida de ACH en el suero y poca retencion en la masa, adem6s en la inspeccion visual tuvo un color amarronado debido a las goma brea empleada como material de pared de las microc6psulas. El queso con microc6psulas obtenidas por gelacion ionica con goteo continuo genero perlas que son perceptibles a la vista. Los quesos con microc6psulas obtenidas por gelacion ionica mediante aspersion en soluci6n de cloruro de calcio y en lactado de calcio presentaron adecuada retencion de aceite en la masa. El queso con aceite de chia adicionado en forma directa genero retencion en la masa, pero menor que el queso patr6n como asi tambien perdida en el suero del queso patr6n y color amarillento.

La fortificaci6n de quesos con aceite de chia recomendable ser6a mediante microc6psulas obtenidas por gelacion ionica mediante aspersion en cloruro de calcio y en lactado de calcio.

El trabajo fue financiado con el Proyecto de Investigaci6n CIUNSa N° 2791/0 *Obtenci6n de oleorresinas con propiedades antioxidantes a partir de hierbas arom6ticas y especias del NOA, como potencial ingrediente bioactivo en la incorporaci6n de diferentes matrices alimentarias* y el N° 2747/0 *“Actividad antioxidante y antiinflamatoria de compuestos bioactivos obtenidos de residuos de frutas y vegetales para su utilizaci6n en la Formulaci6n de Alimentos Funcionales que actúa en la prevenci6n de ECNT”* del Consejo de Investigaci6n – Universidad Nacional de Salta.

Palabras clave: encapsulaci6n, grasa, secado por aspersion, gelacion ionica.



Compuestos bioactivos, actividad antioxidante y color superficial de Matrices vegetales en polvo (arándano, rosa mosqueta y hoja de yacón)

NAMOR F, VILLANO M, MILANESI I, PELLEGRINA M, ROSALES J, PAULINO C, OCHOA M

Facultad Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue. 25 de mayo
113, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

facundo.namor@facta.uncoma.edu.ar

La ingesta de compuestos bioactivos es un factor importante para la protección de la salud, ya que contribuye eficientemente a disminuir los riesgos de patologías diversas (cáncer, enfermedades cardíacas, etc.). La tendencia actual de los consumidores a adquirir alimentos con alta calidad, valor funcional y nutritivo está haciendo que las industrias desarrollen tecnologías capaces de combinar estas propiedades con la seguridad alimentaria. El objetivo general de este trabajo fue la caracterización funcional y evaluación del color superficial de polvos de arándano, yacón y rosa mosqueta, como ingredientes para la preparación de alimentos. Las matrices estudiadas mostraron concentraciones significativas de compuestos bioactivos e índice de actividad antioxidante comparable con el de sustancias reconocidas por su poder antioxidante. El polvo de rosa mosqueta se destaca por su elevado contenido de fenoles totales, presentando un índice de actividad antioxidante comparable a compuestos de probado poder antirradicalario como el ácido ferúlico. En cuanto al contenido de potasio, el mayor valor lo obtuvo el polvo de Yacón, seguido por la rosa mosqueta y el arándano. Los valores son elevados, si se considera que la ingesta diaria recomendada por FAO es de 3510mg por día y que el consumo de este mineral es escaso en la población. El polvo de arándano contribuiría a aumentar los compuestos bioactivos por su alto contenido en Fenoles totales y aportar un color y aroma característico a los productos. El color se evaluó con los parámetros triestímulo del espacio de color CIELAB. Los polvos de rosa mosqueta y arándano presentan un matiz de color correspondiente al primer cuadrante del sólido de color. El polvo de arándano es más oscuro, con predominancia de púrpuras. La rosa mosqueta muestra una tonalidad rojiza-anaranjada presentando la mayor luminosidad, lo que impacta en la viveza del anaranjado final que presenta la matriz. En el caso de yacón, presenta un valor de ángulo hue correspondiente al segundo cuadrante, es decir tonalidades verdes. Las materias primas proveen antioxidantes, y minerales, que podrían transferirse al producto final, clasificándolo como un alimento funcional que puede ser consumido por un amplio grupo de personas. Actualmente en el mercado argentino no se encuentran disponibles productos de características similares, existe entonces una oportunidad de agregar valor a la producción local (yacón, berries, rosa mosqueta), elaborando alimentos funcionales que permitan conseguir efectos beneficiosos en la salud de los consumidores.

Palabras clave: fenoles totales, flavonoides, índice actividad antioxidante, minerales.



Residuos de la producción de ajo como fuente de obtención de pectinas para el desarrollo de aditivos alimentarios

HEREDIA, JP (1), PINNA, G (2), RAMIREZ, D,(1) CAMARGO, AB (1)

(1) Laboratorio de Cromatografía para Agroalimentos. FCA-UNCUYO e IBAM-CCT CONICET-MENDOZA. Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

(2) Cátedra de Química Analítica FCA y FCEN, Universidad Nacional de Cuyo, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

acamargo@gmail.com

Siendo una de las hortalizas más importantes de la Argentina, el ajo genera movimiento de capitales de más de 200 millones de dólares al año. La Región de Cuyo es la principal zona productora de ajo, con Mendoza y San Juan a la cabeza, cosechando el 95% de la producción nacional en una superficie promedio cultivada en los últimos 20 años de 12.000 ha. El aumento en la producción del cultivo de ajo en la región ha incrementado los residuos generados durante su postcosecha con la subsecuente generación de 2,5 Tn de cáscaras y raíces secas residuales (chalas) por hectárea cultivada que a la fecha no reciben tratamiento para su valorización. Aunque se ha estudiado el uso del descarte postcosecha del ajo en compostaje, lombricultivo y biofertilizantes, la mayoría de este es desechado como residuo ordinario sin tratamiento alguno impactando en ocasiones negativamente al medio ambiente ya que al ser incinerados aumentan la contaminación ambiental al liberar a la atmósfera unas 21850 Tn de dióxido de carbono cada año. El objetivo del siguiente estudio fue reutilizar y valorizar los descartes de la producción de ajo para la obtención de biopolímeros, como las pectinas, con el fin de darles un valor agregado dentro de diferentes procesos tecnológicos para que puedan emplearse como aditivos alimentarios. Se compararon dos métodos de tratamiento ácido para la extracción de pectinas a diferentes temperaturas, identificando las condiciones de mayor rendimiento. Adicionalmente, se caracterizaron las pectinas extraídas por FT-IR y se lograron determinar sus grados de metoxilación (DM), tanto por métodos volumétricos como a través del cálculo hecho con el espectro obtenido del análisis de FT-IR, con esto se pudieron inferir las posibles propiedades de gelificación de estos biopolímeros. De los dos métodos de extracción química en medio ácido que se evaluaron para la obtención de pectinas, se obtuvieron rendimientos entre 2,8 a 5,7% en el tratamiento con solución de ácido cítrico a pH 1,5 y entre 1,7 a 6,5% con solución de ácido clorhídrico al mismo pH, en ambos casos los mayores rendimientos se obtuvieron a 90°C. En cuanto a los DM de pectinas, se evidenció que aquellas extraídas en medio ácido fuerte tuvieron un menor DM (11,8 a 22,3%) en comparación con aquellas extraídas en medio ácido débil y ultra sonicación (19,4 a 33,3%), en ambos casos se refleja que un aumento de la temperatura influye en el DM de las pectinas obtenidas. Todas las pectinas extraídas se clasificaron como de bajo metoxilo (<50%) y sabiendo que este parámetro afecta su grado de gelificación, se infiere que tienen la capacidad de formar geles a un amplio rango de pH ácido (2,0 a 6,0), pero en presencia de iones divalentes y altas concentraciones de sólidos solubles. Lo antes expuesto demuestra que las chalas, producidas como descarte de la producción de ajo, son una fuente promisoría para la extracción de pectinas de bajo metoxilo con potencial uso como aditivo estabilizante



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Análisis Físicos y Químicos de
Ingredientes y Aditivos

de diversos productos de la industria alimentaria.

Palabras Clave: Pectina, aditivo alimentario, descarte, ajo.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

EDUCACIÓN Y SOCIEDAD



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA





En busca de oportunidades de negocios para la leche de cabra

VALDIVIEZO CORTE C (1), LUNA PIZARRO P (1), MAIDANA IRIARTE S (1), APAZA A (1)

(1) Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
cvaldiviezo@fi.unju.edu.ar

La innovación tecnológica de procesos y productos es central en las estrategias empresariales, en donde la diferenciación es de vital importancia. Las posibilidades de mejoras en la productividad y en el desarrollo de nuevos productos bionaturales, ha tomado protagonismo por sus innumerables beneficios. A fin de contribuir en la investigación de alternativas de aprovechamiento del sobrante de leche de cabra no transformada en queso y de frutas locales, el objetivo del presente trabajo fue analizar las oportunidades en la cadena de valor de la leche de cabra, a través de la elaboración de yogures batidos con agregado de jugo de granada y una variante con pulpa de níspero, como opciones de producción que propicien el aprovechamiento y pleno empleo de productos locales. En organización de empresas, una oportunidad hace referencia a la ocasión de poner en marcha una idea empresarial, o lanzar una nueva gama de productos al mercado, que aportan ventajas competitivas, ayudan a diferenciarse, y además ofrecen un beneficio económico. Sin embargo, conseguir una mejora, un agregado de valor o una innovación, tiene un costo. En este caso se hizo un primer análisis de los costos de producción vinculado al sobrante de leche de cabra de un productor local de Bárcena (Jujuy) y la elaboración de un yogurt batido para su comercialización. Las aplicaciones de la biología molecular en el sector incorporan bacterias para la producción de alimentos funcionales que adiciona jugo de granada y pulpa de níspero, productos que aportan propiedades nutritivas. Jujuy posee una biodiversidad, en todas sus regiones, lo que permite combinaciones de productos con alto valor agregado respetando la cultura ancestral. La lechería caprina jujeña se desarrolla principalmente en la zona de la Quebrada y ofrece posibilidades para distintos procesos de transformación productivos primarios. Las frutas seleccionadas se producen de forma natural en los ecosistemas de la región del ramal, con un aprovechamiento limitado. La granada es de sabor dulce y ácido a la vez, con alto contenido de antioxidantes. Por su sabor dulce y ligeramente ácido con una pulpa muy jugosa, el níspero es consumido por lo general como fruta fresca. Por otro lado, la legislación provincial promueve el desarrollo de la actividad industrial compatible con el equilibrio social, económico y ecológico a través de la Ley N°4392. Por lo que, a partir de la estructura de costos, la elaboración de un yogurt batido altamente diferenciado contribuiría, como una primera aproximación, a diversificar la estructura de la economía de productores locales, a través de los márgenes de utilidades que podrían obtener ofreciendo una oportunidad de negocio y una gran potencialidad de generar desarrollo e incrementar sus ingresos, a través de la producción y venta de yogurt bebible. Sin embargo, es necesario el acompañamiento estratégico de diferentes actores para poder materializarlo. El proceso para generar innovación y desarrollo es un trabajo en equipo donde participan la universidad, el gobierno y fundamentalmente los productores locales como actores fundamentales en quienes recae la decisión y el riesgo emprendedor.

Palabras Clave: diferenciación, productos bionaturales, yogurt.



Las nuevas formas del hambre: una aproximación a la desigualdad social. Estrategias para la construcción de soluciones alimentarias.

COLLETTI AC (1,2), PÉREZ D (3), RODRÍGUEZ N (4), ORTIZ M (3), LYNCH G (5)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto Tecnología de Alimentos, De los Reseros y Las Cabañas s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

(2) Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, Godoy Cruz 2370, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

(3) Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña 352, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

(4) Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Quilmes, Roque Saenz Peña 352, Bernal, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(5) Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nac. 36 - Km. 601, Córdoba, Argentina.

colletti.analia@inta.gob.ar

Las nuevas formas de hambre combinan la carencia de nutrientes con el exceso de kilocalorías (kcal). La conformación de la dieta se convierte en una forma de desigualdad social, aún en países con gran tradición en la producción alimentaria como es el caso de Argentina. Existen cambios en la oferta alimentaria -con mayor presencia de productos industrializados- pero también en la accesibilidad -que incluye factores como la conservación, las cadenas logísticas, las habilidades culinarias y el gusto del consumidor-. El objetivo del trabajo radica en estudiar la tensión entre oferta y accesibilidad alimentaria con el fin de diseñar soluciones alimentarias que conviertan la dieta saludable en un factor de inclusión social desde el vínculo entre productores y consumidores. A partir de un marco teórico transdisciplinar se construye una serie de indicadores de la desigualdad nutricional para caracterizar las nuevas formas del hambre. Para ello se utilizaron las distintas ediciones de la Encuesta Nacional de Gastos de Hogar (ENGHo), la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) y los balances alimentarios disponibles en FAO-STATS. A partir de estos indicadores se construyeron patrones de consumos que guían el formato y la presentación de las soluciones alimentarias proyectadas. Los resultados muestran que el incremento en la oferta alimentaria de productos industrializados reduce el costo de las kcal pero degrada su calidad nutricional. En contrapartida, el menor consumo de frutas y hortalizas caracteriza las nuevas formas de hambre en la Argentina del siglo XXI. Es una oferta que se fundamenta en aquellos alimentos que las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) caracterizan como de consumo limitado u opcional. Para generar inclusión desde el acceso a nutrientes es necesario implementar estrategias donde estén presentes los alimentos frescos en las comidas cotidianas de la población. El objetivo es recuperar el carácter omnívoro de la dieta ante la monotonía industrializada. Por lo tanto, conocer los patrones de consumo de la población argentina actual es el primer paso para que las soluciones alimentarias incluyan al consumidor en su diseño, así como también como parte de la sustentabilidad de la propuesta. El desafío es planificar capacitaciones en inocuidad, conservación y



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

transporte de alimentos frescos para que puedan incorporarse a las comidas cotidianas a partir de preparaciones sencillas y en un formato familiar.

Palabras claves: dieta, malnutrición, inclusión, oferta alimentaria, educación



Unconventional plants in gastronomy: Education, science and technologies in the integrative project of cook's class at SenacCeará, Brazil

SILVA NETO PA (1), SOUTO ACS (1), SAMPAIO FKB (1), CARNEIRO PPR (1)

(1) Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial do Ceará (SENAC CE), Fortaleza, Ceará, Brazil.

pabreunt@gmail.com

carol.s.souto@hotmail.com

francisco.barboza@edu.ce.senac.br

patriciacarneiro@ce.senac.br

Gastronomy is a multidisciplinary area. In this way, teachers can explore different dynamics during classes. Using active methodologies in gastronomy expands interdisciplinarity through the historical-cultural, technological, and nutritional scope. An example of this can be the teaching about the use of Unconventional food plants (UFP) in gastronomic dishes. The objective of this study was to report the actions developed in the Integrating project for the formation of cooks from the Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial do Ceará (SENAC- CE) gastronomy course. This project arose from the question "Is it possible to apply handmade medicinal syrup, known as "lambedores" in Brazil, and their herbs in the creation of gastronomic dinner?". Lambedores is an extract of plants, made with sugar, for the treatment of diseases, known through the empirical popular census and currently studied by Brazilian scientists for its properties with functional claims. The tests for the preparation of dishes took place in the gastronomy laboratory. Technical sheets and analysis of financial, human, and technological resources, processes, and selection of inputs were developed. The dishes were tasted in an event that took place on November 12, 2021, at 7 pm, with professional workers from the Brazilian gastronomy. The menu consisted of two couverts, two entrée, two main courses, and a dessert. For the couverts, artisanal lemongrass (*Cymbopogon citratus*) bread was prepared, served with cashew ragu (*Anacardium occidentale*), and a petit carambola brochette (*Averrhoa carambola*) in natura accompanied by Northeastern coalho cheese, and artisanal spicy jelly. The starters consisted of cheese sauce with rosemary (*Salvia rosmarinus*) and mint pesto (*Mentha spicata*) in a filo pastry basket, and laminated potato balls. The leaf of the seriguela (*Spondias purpurea*) was used in the main course in a cold salad with gravlax, pomegranate grains (*Punica granatum*), and some hardwoods such as spinach (*Spinacia oleracea*). The second main course featured a filet mignon flambéed with regional cachaça and caramelization of the pineapple syrup. The dessert was produced with honey and orange peel (*Citrus × sinensis*), in the form of ice cream based on crème anglaise and crumble, respectively. In the decoration, caramel arabesques were used. The closing took place with the presence of the students in front of the guests to receive opinions regarding the processes and developments of the event. They were praised, and the use of vegetable proteins was suggested as a substitute for the meat of animal origin for the next events. The dishes were accepted by the guests, which showed the herbs used in lambedores are possible to be used in gastronomy dishes. Also, this action benefited the students with learning in the research. It was noted the maturation of students in gastronomic practices. The use of lambedores herbs in the dishes refers to an innovative potential in gastronomic research. It is



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

suggested the development of new integrative projects or scientific research in gastronomy, exploring these UFP to strengthen consumption and use in kitchens, in addition to recording actions through scientific articles. To preserve the culture of consumption of lambedores and give new meaning to their use, which is gradually losing visibility in large cities, this project cooperates with research and studies on lambedores and their herbs. Special thanks to the SENAC-CE for all the support in the production and dissemination of the project.

Key words: handmade medicinal syrup herbs, unconventional food plant, comfort food, gastronomers, phytotherapeutic plants.



Estudio de percepción de lactosuero de quesería y preferencia de consumo de sus productos derivados en el mercado argentino

CORTEZ-LATORRE JD (1), LEURINO L (1), BEJARANO B (1), ROZYCKI SD (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos-Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

ju_diecor@hotmail.com

Entre los efluentes y desperdicios de la industria láctea, el suero proveniente de la producción de queso es el más importante, tanto por los volúmenes que se generan, como por su rápido deterioro y elevado poder contaminante. Desde hace varios años, se ha aprovechado mediante la obtención de subproductos principalmente en polvo, mediante fraccionamiento y concentración por membranas. Sin embargo, para que dichas tecnologías sean rentables, se requiere de grandes volúmenes de suero, lo cual, es una limitante para los productores más pequeños o aquellos que se encuentran alejados de las usinas de procesamiento. Por otro lado, se ha evidenciado un rechazo o una campaña en contra de su consumo en forma líquida, principalmente como bebida láctea. Entre las principales alegaciones que se realizan es queso adulterado con suero, inclusive son confundidas por sus empaques y mal publicitadas como “leche que no es leche”, a pesar que la normativa argentina permite su uso en líquido como ingrediente alimenticio. La FAO estima que para el 2050 se necesitará al menos un 70% más de alimento para la humanidad, por lo cual el aprovechamiento de suero líquido como ingrediente alimenticio es una alternativa viable para combatir el hambre y reducir la contaminación medioambiental. Es por ello que el presente trabajo propone identificar el grado de conocimiento que tienen los consumidores sobre el suero, y en el caso de consumir alimentos formulados a base de este, saber cuál sería el de su preferencia. Para ello se realizó una encuesta anónima en la Argentina, que también fue realizada en forma online (formulario de google forms) y difundida ampliamente a través de distintas redes de comunicación. El alcance de la misma fue de 575 personas, entre las cuales el 41% pertenecía al rango etario entre 18 y 25 años, el ~ 53% entre 26 y 50 años y el resto >60 años, siendo la mayor proporción mujeres (~ 67,3%). Se pudo evidenciar que aproximadamente el 50% de los encuestados desconocía que el suero representa el 90% de la leche destinada a quesería. Asimismo, se identificó que el 70% desconocía que el suero contiene ~ 50% de los sólidos de la leche. A su vez, se identificó que más del 70% está dispuesto a consumir alimentos a base suero, principalmente si estos otorgan cierto beneficio para la salud y si es de buen sabor. A su vez, el consumidor prioriza para su elección la calidad y el precio de estos productos. Entre los alimentos que estarían dispuestos a consumir, prefieren a los quesos untados, los helados, los postres lácteos y las bebidas lácteas (fermentadas y no fermentadas). En conclusión, existe un desconocimiento de los consumidores sobre qué es el suero proveniente de quesería, por lo cual, es fundamental para quienes trabajamos en Innovación, Desarrollo e Investigación de alimentos a partir de lactosuero, realizar campañas y encuentros de difusión sobre los beneficios y usos de este efluente con elevado potencial de generación de valor agregado.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

Palabras Clave: Encuesta, percepción, lactosuero, consumo, productos lácteos.



Evaluación de las prácticas docentes virtuales para su aplicación ala enseñanza híbrida de Química Analítica en ingeniería en Alimentos

VILLANUEVA ME (1,2), RIGACCI ML (1), CAMILLI E (1), CHIRILLANO AC (1), CUFRÉ JA (1), PIGHÍN AF(1)

(1) Universidad Nacional de Luján (UNLu), Departamento de Ciencias Básicas, Buenos Aires, Argentina.

(2) Conicet-UBA. IQUIMEFA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

quimicaanalitica@gmail.com

En la Universidad Nacional de Luján, las carreras de grado de Ingeniería en Alimentos y Licenciatura en Ciencias Biológicas incluyen en sus planes de estudio a la Química Analítica destinando a las actividades prácticas más del 50% de las horas totales, sin embargo, durante el aislamiento preventivo y obligatorio provocado por el SARS-COV-2, las asignaturas debieron ser ofrecidas en formato virtual, por lo que se buscaron diferentes alternativas de actividades como herramientas didácticas y de comunicación para reemplazar las clases presenciales y cumplir con los objetivos y/o competencias del programa en condiciones distintas a las planificadas. Dado que el trabajo de laboratorio resulta un pilar fundamental para la pedagogía de la química analítica, consideramos que estas actividades no lograron suplantar la experiencia práctica, pero resultaron ser un complemento muy interesante para la comprensión de los temas abordados. Desde el primer cuatrimestre del año 2022, se habilitó la presencialidad plena en aulas y laboratorios de la Universidad, con la posibilidad de retornar a las actividades académicas presenciales. Dada la experiencia adquirida durante los años de la pandemia, nos pareció relevante evaluar las herramientas incorporadas durante las condiciones de aislamiento. Se realizó una encuesta virtual y anónima a los estudiantes que cursaron en 2020 y 2021, preguntándoles acerca de sus preferencias por los medios de comunicación y herramientas pedagógicas virtuales utilizadas. Luego el grupo docente evaluó los resultados y aportó su experiencia para seleccionar las prácticas consideradas de mayor valor y evaluar la posibilidad de incorporación al modelo educativo tradicional presencial, en un modelo de enseñanza híbrido que potencia las ventajas de ambas modalidades. Así, las prácticas consideradas de mayor valor, fueron incorporadas como mejoras al modelo educativo tradicional, en un modelo de enseñanza híbrido que potencia las ventajas de ambas modalidades. La invitación para participar de la encuesta fue enviada por mail a 49 estudiantes, se recibieron 30 respuestas (tasa de respuesta 61%). La mayor parte de los estudiantes prefirieron clases presenciales con distintas combinaciones de virtualidad. Para las clases teóricas, el 80% prefirió el formato presencial junto a la virtualidad asincrónica (clase expositiva presencial y su grabación en video que los alumnos pueden mirar en cualquier momento y en más de una oportunidad). También prefirieron el formato presencial de los trabajos prácticos de laboratorio (100%), indicando que comprenden la importancia de trabajar en un laboratorio con instrumental y equipamiento reales y que mediante la realización de las experiencias presenciales consiguen mejor adquisición de conocimientos y habilidades. También remarcaron la utilidad de elementos asincrónicos como software de simulación de equipos o cuestionarios o guías de estudio como herramientas complementarias. Finalmente, el 85% de los estudiantes prefirieron la modalidad de



evaluación presencial tal cual se aplicó antes del aislamiento. En cuanto a lo comunicacional, se incorporó la posibilidad de realizar clases de consulta de manera virtual y sincrónica y se continuó aprovechando los recursos que ofrece el aula virtual de la Universidad. Como conclusión podemos decir que la enseñanza híbrida es beneficiosa para nuestros estudiantes que pertenecen a una población de entre 19 y 26 años de edad, son verdaderos nativos digitales que han nacido y crecido con la tecnología e internet.

Palabras Clave: herramientas tecnológicas aplicadas a la pedagogía, enseñanza universitaria de grado, simuladores de instrumental analítico avanzado.



Percepción de consumidores sobre el rol de la fibra en la salud y su asociación con el consumo de panificados integrales sin TACC

ESPOSITO NN (1,2), GRENÓVERO S (3), BUSCH V (1,2), DE ESCALADA PLA M (2), GENEVOIS CE (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Entre Ríos (ICTAER), CONICET, Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.
- (2) CONICET. CABA, Argentina.
- (3) Facultad de Bromatología, UNER. Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

nancy.esposito@uner.edu.ar

La dieta libre de gluten (LG) presenta carencias nutricionales, principalmente de fibra dietaria. La ingesta de panes LG integrales podría aumentar el consumo de fibra en la población con desórdenes asociados al gluten (DAG). El objetivo de este estudio fue evaluar el conocimiento acerca del rol de la fibra dietaria en la salud y la importancia del rotulado nutricional, y determinar la asociación con la familiaridad y el consumo de panes integrales LG en la población con DAG. Se realizó una encuesta online a través de SurveyMonkey® destinada a consumidores con DAG, durante el año 2021 en Argentina. Se efectuó un análisis descriptivo con medidas de frecuencia y un análisis asociativo mediante regresión logística multinomial usando el Software IBM SPSS Statistics®. De un total de 769 encuestados, el 98% fueron mujeres con edades entre 20 y 49 años (73%), en su mayoría con estudios terciarios y universitarios. Una gran proporción reportó tener enfermedad celíaca (77%) y sensibilidad al gluten no celíaca (SGNC, 14%). La mayoría (77%) manifestó “no conocer los panes LG integrales” y que “les gustaría probarlos”. Sólo el 15% conocía el producto y los consumía, principalmente con una frecuencia mensual o quincenal. En cuanto al rol de la fibra en la salud, el 77% de los encuestados optó por opciones positivas (“totalmente de acuerdo”, “de acuerdo”), un 20% optó por la opción neutral y sólo el 3%, por opciones negativas (“totalmente en desacuerdo”, “en desacuerdo”). Mientras que, a las afirmaciones sobre los beneficios del consumo de panes integrales, el 61% optó por las opciones positivas, el 33% por la neutral y el 6% restante, por opciones negativas. Sobre la importancia del rotulado nutricional de fibra, el 82% optó por opciones positivas, el 16,5% por la neutral y 1,5% por las negativas. Las percepciones acerca del rol de la fibra dietaria en la salud (OR 1,1 p <0,05) y la importancia del rotulado nutricional de fibra (OR 1,2 p <0,05), y el nivel educativo (OR 1,3 p <0,01), se asociaron significativamente a la familiaridad con los panificados LG integrales. Además, los consumidores que valoraron la importancia del rotulado nutricional en panes con fibra presentaron 1,1 veces más la probabilidad de consumirlo (OR 1,1 p <0,05); mientras que aquellos que están familiarizados con el producto presentaron 36 veces más la probabilidad de consumirlo (OR 35,9 p <0,001 IC 95% 20,8-62,3), manteniendo dicha asociación al corregir por co-variables (personas con diagnóstico clínico e importancia del rotulado). Esto sugiere que el conocimiento del producto y el rotulado pueden ser factores determinantes del consumo del mismo. A partir de estos resultados, podemos concluir que para aumentar el consumo de panes LG integrales, además de mejorar su accesibilidad y disponibilidad comercial, es necesario reforzar en los consumidores con DAG la información referida al rol de la fibra en la salud, los beneficios de su consumo diario, y visibilizar el



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

contenido de fibra dietaria en los rótulos de los productos comerciales.

Palabras Clave: panes, libre de gluten, desórdenes asociados al gluten, rotulado nutricional, integral.



Análisis de los desperdicios de frutas y hortalizas en comercios minoristas de la ciudad de Córdoba

GASPARUTTI GL (1), OBERTO MG (1), RIZZI A (1), MASFERRER NP (2)

- (1) Licenciatura en Nutrición. Universidad Siglo 21, Córdoba, Córdoba, Argentina.
(2) Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Córdoba, Córdoba, Argentina.
gerardo.gasparutti@ues21.edu.ar

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, casi una tercera parte de los alimentos producidos para el consumo humano se pierden o desperdician. A nivel nacional, un porcentaje considerable de pérdidas y desperdicio de alimentos (PDA), se da en el comercio minorista y en particular en el de frutas y hortalizas, eslabón en el cual se estima que el desperdicio puede llegar hasta un 45%. La magnitud de esta problemática obliga a considerarla como parte integral de la situación alimentaria actual. En este contexto, el funcionamiento de los comercios minoristas de frutas y hortalizas, desde su punto de vista técnico, económico y sociocultural, impacta de manera significativa en este fenómeno. El objetivo fue estimar cuantitativa y cualitativamente los desperdicios de frutas y hortalizas generados en los comercios minoristas ubicados en distintos barrios de la ciudad de Córdoba en el período noviembre-diciembre 2021/abril-mayo 2022. También se buscó analizar sus principales causas y soluciones. Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal, no probabilístico por conveniencia. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para variables cuantitativas y cualitativas de acuerdo a la muestra total y estratificada por grupo de frutas y hortalizas. Para la recolección de la información se confeccionó un instrumento adaptado de Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard (FLWStandard) y Metodología de Evaluación de Cadenas Agroalimentarias (MECA). Se relevaron 33 comercios minoristas de 12 barrios de la ciudad de Córdoba. Se observó que, de las frutas y hortalizas que se dispone en el comercio, se desperdició en promedio, por semana, el 13%. Se evidenció que dicho desperdicio tiene un comportamiento ligado a la estacionalidad, y en general, a épocas de temperatura altas (primavera/verano) siendo principalmente, dentro del grupo frutas, la banana y frutilla. En el caso de las hortalizas, las verduras de hoja y el tomate son las que en mayor proporción se desperdiciaron. Las principales causas de desperdicio fueron: exceso de maduración y lesiones y/o cambios en la apariencia. Cabe destacar que, a pesar de encontrarse nutricionalmente apta, esta fruta y hortaliza se terminó descartando por no cumplir con los estándares estéticos exigidos por el consumidor. Con respecto al destino del desperdicio, el 95% de los comercios encuestados lo dispusieron como basura/residuo. Solo el 5% realizó una donación/distribución de las frutas y hortalizas que no fueron vendidas. En relación a la infraestructura del comercio, se observó que la mayoría de las frutas y hortalizas que se desperdiciaron se almacenaban a temperatura ambiente y sin una ventilación adecuada. Actualmente, y, siguiendo la línea del Programa Nacional de reducción de Pérdidas y Desperdicios, se elaboraron propuestas de solución que van desde capacitación del personal en manipulación de alimentos hasta las adecuaciones de las instalaciones para favorecer el desarrollo sostenible en este segmento de la cadena agroalimentaria. Se destaca la necesidad de ejecutar a nivel local, las acciones de mejoras



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

propuestas de manera que se posibilite progresivamente reducir los desperdicios de manera eficaz.

Palabras clave: Desperdicios de alimentos, pérdidas de alimentos, desarrollo sostenible.



Recuperación tecnológica de una bebida ancestral (mistela sampedrina) de la región andina colombiana

REINA URIBE YA (1), RAMOS NAVARRO LD (1), LÓPEZ RODRÍGUEZ JN (1)

(1) Corporación Universitaria Unitec, Bogotá D.C., Colombia.

yennyreina@unitec.edu.co

La recuperación de productos ancestrales es un recurso para mejorar la seguridad alimentaria a nivel global, dentro de este campo la recuperación de las bebidas ancestrales puede ser un referente, las preparaciones pueden tener diferentes beneficios y se pueden industrializar en el mercado actual, salvaguardando su historia y patrimonio. La Mistela Sampedrina es una bebida autóctona de las fiestas de San Pedro y San Juan en el departamento Huila, Colombia, en donde de manera oral se comparte el método ancestral para la preparación que se obtiene de una mezcla de azúcar, agua, hierbas y aguardiente. Se maceran hierbas aromáticas como romero, hierbabuena, mejorana que luego se llevan a hervir, se mezclan con el almíbar y se adiciona aguardiente, hasta obtener una bebida dulce y agradable al paladar, se deja en reposo hasta por 1 mes para lograr una mejor concentración de aromas. El objetivo de esta investigación fue la recuperación y estandarización de una formulación base del producto. Para lo cual se utilizó un método cualitativo de recolección de información oral con miembros de la comunidad huilense que se dedican a la preparación de dicha bebida artesanal, además de recopilación bibliográfica que evidenció su significado histórico y algunas formulaciones base para la preparación del producto. Se inició con la etapa exploratoria, donde se llevaron a cabo procesos de experimentación con la variación de ingredientes y medidas, hasta obtener una receta estándar con nivelación de sabores y contenido alcohólico. Posterior a este proceso, y después de realizar pruebas sensoriales con distintos sujetos de prueba, especialistas en cata de licores, se decide iniciar un proceso de producción e industrialización que permita la comercialización de la bebida inicialmente en el municipio de Chía, Cundinamarca. Población que se caracteriza por el alto consumo de bebidas alcohólicas artesanales, Según una caracterización realizada por la Alcaldía, en 2020, era el quinto municipio más poblado del departamento, con 149.570 mil habitantes, el 19,20% corresponde a población apta para el consumo de bebidas alcohólicas. Se inició con un planteamiento comercial teniendo como base un lienzo canva, en donde se delimitó el público objetivo y se inició el desarrollo del diseño de marca para lo cual se tuvo en cuenta el origen de la población escogida, se realizó una recopilación de información sobre la historia cultural del municipio de Chía, que arrojó información que destaca la importancia que tenía el municipio para los Muiscas. Se realiza un análisis histórico-cultural, para el nombre de la marca "Huitaca Licores Macerados" por ser este, el nombre de la Diosa Chía. Se realizaron encuestas, se evaluaron 50 jóvenes de la población, los resultados arrojaron que estos estarían interesados en probar la bebida. Se realizó un grupo focal con expertos en cata y comercialización, en el cual se escogieron 5 sujetos de prueba, como resultado se obtuvo aprobación dentro del panel de expertos y dentro de los jóvenes encuestados, datos que se utilizan como indicador para iniciar con el desarrollo del producto de manera industrial y su posterior comercialización, dentro y fuera del municipio inicial.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

Palabras Clave: Mistela Sampedrina, revalorización, cultura, Huitaca, licor macerado.



Flavor y desigualdad nutricional. Co-construcción de soluciones alimentarias para la inclusión social

COLLETTI AC (1,2), SÁNCHEZ SN (3), GARELLO C (4), VÉLEZ C (4)

- (1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto Tecnología de Alimentos, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
- (2) Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (3) Facultad de Arte, Diseño y Ciencias de la Cultura, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, Chaco, Argentina.
- (4) Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

colletti.analia@inta.gob.ar

El acceso diferencial a nutrientes es uno de los principales factores de desigualdad social en la Argentina del siglo XXI porque promueve nuevas formas de hambre que combinan la carencia con el exceso. Una dieta alta en calorías pero con pocos nutrientes críticos genera exclusión social. Estas desigualdades han sido estudiadas a partir de un gusto socialmente construido desde el consumo. Sin embargo, no se tienen en cuenta las capacidades de los comensales ni su relación con una oferta alimentaria que separa nutrición de sabor. El objetivo del trabajo fue estudiar el flavor -como una experiencia sensorial compleja que se articula con los procesos sociales que definen identidades como consumidores de alimentos- y su incidencia en la desigualdad nutricional. Para ello se construyeron indicadores a partir del flavor que permiten medir la incidencia de los productos ultraprocesados (NOVA IV) como factor de exclusión social. A partir de un marco teórico original que combina la sociología con la ingeniería en alimentos se aborda el flavor a partir de las distintas ediciones de la Encuesta Nacional de Gastos de Hogar (ENGHO) que reconstruyen la accesibilidad a partir del consumo aparente y los balances alimentarios disponibles en FAO-STATS, las cuales permiten una caracterización general de la oferta alimentaria a nivel nacional. El flavor va a permitir la tensión entre oferta y accesibilidad incrementando la desigualdad nutricional. También se incorporó el impacto que los cambios en los patrones alimentarios del siglo XXI tienen en el cuerpo de los argentinos a través de las Encuestas Nacionales de Factores de Riesgo (ENFR) y las dos ediciones de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS). Como resultados, se distingue que el vínculo sensorial con los alimentos adquiere un rol muy importante para conformar la dieta en un contexto en que se debilitan los lazos sociales entre productores y consumidores. La pérdida del carácter omnívoro presente en la oferta alimentaria al que accede gran parte de la población argentina en el siglo XXI, lleva a la constitución social de un “paladar” que atenta contra el cumplimiento de las recomendaciones de las Guías Alimentaria para la Población Argentina (GAPA). No son sólo cuestiones de acceso económico (conveniencia) lo que permite explicar el mayor consumo de productos ultraprocesados como factor de exclusión social, sino el gusto y la conformación de identidades sociales de pertenencia que delinean un flavor. El estudio de la incidencia del flavor en la alimentación puede permitir hallazgos en



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

la búsqueda de soluciones alimentarias en las que participen productores y consumidores. Este es un aspecto central para lograr la sustentabilidad en la soberanía alimentaria al convertir el acceso a nutrientes en un factor de inclusión social.

Palabras Clave: dieta, oferta alimentaria, propiedades sensoriales.



Construcción de un marco referencial sobre el componente educativo de programas de asistencia alimentaria, considerandolas perspectivas conceptuales aplicadas

COMETTO, M (1); NOGUES PERALTA, M (1); ALESSIO LAX, A (1); MAGGI, L (1); CARRERE, A (1)

(1) Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR), Córdoba, Córdoba, Argentina.

afcarrere@gmail.com

La Educación Alimentaria Nutricional (EAN) es un eje clave en los programas de asistencia alimentaria para lograr acciones sostenibles y de amplio alcance en el marco del ejercicio del derecho de las personas a una alimentación adecuada. En la práctica, factores como la superposición de recursos y acciones pueden condicionar los objetivos trazados en relación al logro de prácticas alimentarias más saludables. En este escenario, en el año 2020 se selecciona, en la convocatoria “Ciencia y Tecnología contra el Hambre” el proyecto “Educación Alimentaria Nutricional: abordaje transversal desde el componente educativo de los programas alimentarios”, en la ciudad de Córdoba, tendiente a propiciar la coordinación y fortalecimiento de las capacidades interinstitucionales. El objetivo de la primera etapa fue construir un marco teórico referencial y seleccionar las comunidades participantes, para lo cual se conformó una mesa de trabajo que articuló al equipo investigador del Ceprococor con organizaciones de la sociedad civil y representantes de los programas alimentarios dependientes del Ministerio de Desarrollo Social de la provincia de Córdoba. Los mismos contemplan a adultos mayores, población celiaca y menores de 3 años. La metodología utilizada aplica técnicas de la investigación acción participativa. Se empleó el análisis de contenido sobre el enfoque pedagógico de los programas alimentarios, con la construcción de tres categorías analíticas principales: concepción que predomina sobre educación, objetivos planteados y evidencias de acciones específicas de EAN. Se aplicó la ecuación de vulnerabilidad de la Cepal, para seleccionar la población participe, a partir del entrecruzamiento de indicadores cuantitativos, datos estadísticos sociodemográficos aportados por organismos oficiales y la cobertura socio-espacial de los programas. Como resultado preliminar se determinó que, desde la planificación, el encuadre teórico empleado en el componente educativo de los programas responde a una combinación de conceptos y métodos del enfoque constructivista y de la pedagogía crítica. La población quedó constituida por comunidades pertenecientes a dos ciudades-barrios, ubicadas en distintos puntos geográficos de la ciudad. Considerando estas directrices, el equipo de investigación construyó el marco referencial que permite sentar las bases para el diseño e implementación del modelo transversal en próximas etapas. El trabajo colaborativo y coordinado de los actores institucionales y de la sociedad civil involucrados en la ejecución de los programas, habilita a una perspectiva transversal que vincula la dimensión educativa teórica con la praxis comunitaria de las acciones de la EAN para optimizar su impacto. Esto permite avanzar de manera consensuada hacia la implementación de un modelo pedagógico de intervención, tendiente a fortalecer la autonomía de las personas en la búsqueda activa de posibles soluciones que contribuyan a la adopción de prácticas alimentarias más saludables, sostenibles y autogestivas.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

Palabras Clave: educación alimentaria, interinstitucionalidad, programas alimentarios, fortalecimiento.



Efecto del manejo agronómico en la calidad industrial de granos de trigo y sus harinas

BERTOLA A (1,2), MOIRAGHI M (1,2), CARRASCO N (3), ZAMORA M (3),
SCIARINI LS (1,2), PÉREZ GT (1,2)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (3) Chacra Experimental Integrada de Barrow (INTA-MDA), Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina.
abertola@agro.unc.edu.ar

Las características del grano de trigo varían de acuerdo al genotipo, las condiciones ambientales y las prácticas de manejo agronómicas aplicadas. Estas variables afectan a la composición química y a la calidad tecnológica de granos, harinas y productos elaborados con ellas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aptitud panadera de tres genotipos de trigo pan cultivados bajo dos manejos agronómicos diferentes, tales como el agroecológico y el industrial. Los genotipos analizados fueron BioINTA 215, ACA 602 y Algarrobo. Se midió peso hectolítrico y peso de mil granos y posteriormente los granos fueron molturados para obtener tanto harina refinada como harina integral. En ambos tipos de harinas se cuantificaron las proteínas, el gluten húmedo y seco y se calculó el índice de gluten. Se realizaron ensayos de predicción tales como el índice de sedimentación en SDS (IS-SDS) y la capacidad de retención de solventes (SRC), este último se realizó sólo en las harinas refinadas. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos modelos, con un mayor peso hectolítrico promedio (76,8 kg/hl) y rendimiento en molienda (60,3%) para los trigos agroecológicos. El genotipo ACA 602 mostró los mayores valores de peso hectolítrico y peso de mil granos tanto en el sistema agroecológico (80,5 kg/hl y 35,2 g, respectivamente), como en el sistema industrial (78,9 kg/hl y 33,9 g). En promedio, las harinas refinadas obtenidas bajo el modelo industrial mostraron los mayores valores para proteínas, gluten húmedo y seco (14,3%, 35,2% y 13,2%, respectivamente); sin embargo, el SRC-Láctico fue mayor para las harinas del manejo agroecológico (120,7% vs 115,9%). El índice de gluten no presentó diferencias significativas entre los diferentes modelos agronómicos. En harinas refinadas, se observó una fuerte correlación positiva entre proteínas y gluten húmedo ($r = 0,91$, $p < 0,05$) y gluten seco ($r = 0,96$; $p < 0,05$), la misma tendencia presentaron las harinas integrales ($r = 0,95$ y $r = 0,90$; $p < 0,05$, respectivamente). En el manejo agroecológico, el genotipo Algarrobo mostró el mejor desempeño en las variables de proteínas, IS-SDS, SRC-Láctico y gluten húmedo (13,8%, 19,9, 137,1%, 30,9%, respectivamente). En cuanto al manejo industrial, ACA 602 presentó el mayor contenido de proteínas (15,3%), pero Algarrobo fue el que mostró mayores valores de IS-SDS y SRC-Láctico (19,8, 131,6%, respectivamente). Estos resultados muestran que la calidad del grano y de las harinas es afectada por el modelo de manejo aplicado, sin embargo, de acuerdo a los resultados de los ensayos de predicción la aptitud panadera de las harinas agroecológicas es similar o superior a la obtenida con los trigos provenientes de un manejo industrial.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

Palabras Clave: agroecología, harinas refinadas, harinas integrales, gluten, trigo.



El piquillín desde una mirada etnobotánica

PACI C (1), LÓPEZ AG (1), ZAPATA RM (2), LABUCKAS DO (1,3,4)

- (1) UNC-FCEFyN-ICTA, Córdoba Capital, Argentina
- (2) UNC-FCA-. Córdoba Capital, Argentina
- (3) IMBIV CONICET-FCEFyN-UNC, Córdoba Capital, Argentina.
- (4) UNC-FCEFyN- Córdoba Capital, Argentina.

dilabuckas@unc.edu.ar

El piquillín (*Condalia microphylla*) es un arbusto leñoso nativo endémico de Argentina, que ha sido empleado históricamente por las comunidades rurales para distintos usos y con distintas aplicaciones. Particularmente sus frutos, drupas carnosas de distintos colores, constituyen un destacado recurso en la dieta de los pobladores locales que los han empleado en su alimentación tradicional. Aunque fueron incorporados recientemente en el Código Alimentario Argentino, son escasos los datos e información relacionados a sus usos ancestrales, actuales y potenciales. Además, la especie se encuentra afectada negativamente por los procesos de desmonte y cambio de uso del suelo. En este trabajo se propone contribuir al conocimiento de esta especie nativa para su revalorización, ya sea como componente del ambiente nativo o por los productos que se manufacturen a partir de ella, pudiendo contribuir a una mejora en las economías familiares y/ o locales. Para indagar en los conocimientos y usos que las personas hacen de la planta, se realizó una encuesta semi-estructurada a 10 pobladores en los departamentos de Pocho, San Javier y Cruz del Eje de la provincia de Córdoba que fueron seleccionados teniendo como criterio su vínculo con el piquillín. Las respuestas de los entrevistados fueron clasificadas en categorías que incluyen los usos y su frecuencia de aparición. De esta manera las categorías permitieron sistematizar la riqueza de conocimiento en relación a los usos mencionados por las personas entrevistadas y generar un registro tabulado de fácil acceso. Del análisis etnobotánico surge que: 1) la mayor cantidad de categorías ha sido cubierta por las personas provenientes de las Comunidades Comechingonas entrevistadas, lo que afirma un etnoconocimiento aún vivo y vigente en este pueblo, 2) del conocimiento popular de la planta y sus usos se reconocen el consumo de los frutos frescos o transformados en arrope y aloja como preparaciones que son consideradas ancestrales. Además, se registraron otros usos como por ejemplo medicinales (frutos y arrope), en construcciones (madera) y tintóreos (raíces), 3) se detectó la pérdida del conocimiento vinculado a las preparaciones (como el arrope o la tintura) reconocida por población local por el arduo trabajo que requiere la elaboración de los productos y por la falta de una retribución justa. Se concluye que los frutos de piquillín representan una importante fuente de materia prima para diferentes tipos de elaboraciones y usos industriales, siendo además una especie importante a nivel ambiental y cultural que conforma la identidad cordobesa, por lo cual es menester implementar y reforzar políticas y acciones públicas orientadas a la preservación de la especie y su ecosistema y promover la revalorización de su uso y manejo en comunidades rurales para la elaboración de alimentos con impronta regional.

Agradecimientos: Agradecimientos: SECYT UNC (proyecto CONSOLIDAR 2018-2021)



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

Palabras clave: Especies nativas, nutrición, desarrollo local, comunidades rurales.



Cocina microbiológica: una experiencia educativa

AVILES MV (1), NAEF EF (1), CORREA SA (2), PIAGGIO MC (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

(2) Facultad de Bromatología, UNER, Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.

mariavictoria.aviles@uner.edu.ar

La presente propuesta educativa tuvo como objetivos aplicar una metodología de aprendizaje basada en el “aprender haciendo”, para alcanzar un aprendizaje significativo del uso de microorganismos en la elaboración de alimentos fermentados. Así, se considera que la ciencia en la cocina constituye un recurso eficaz que, siguiendo los principios constructivistas, permite desarrollar en los estudiantes destrezas y habilidades para favorecer su aprendizaje y la comprensión de los múltiples factores implicados en la elaboración de estos productos. El trabajo propuesto se enmarcó dentro de los Proyectos de Innovación e Incentivo a la docencia de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Se diseñó como un trabajo intercátedra en el cual, desde las cátedras Microbiología y Parasitología, y Bromatología de la Licenciatura en Nutrición, se llevaron a cabo distintas actividades de enseñanza y aprendizaje, a saber: comprensión teórica de la temática; investigación grupal tomando en cuenta las siguientes variables: tipo de fermentaciones, microorganismos implicados, productos fermentados en el mercado y beneficios para la microbiota intestinal; y elaboración de distintos alimentos fermentados en el laboratorio de cocina de la Facultad de bromatología. La totalidad de los estudiantes regulares (n= 27) participaron de la experiencia. Los aprendizajes de los estudiantes se evaluaron mediante dos dispositivos: una evaluación escrita de contenidos, desarrollada en formato de examen parcial tradicional (cuestionario de preguntas conceptuales, situaciones problemáticas, preguntas a desarrollar, preguntas de elección múltiple y de unión mediante flechas) y una instancia de debate respecto de la experiencia. Los criterios de evaluación utilizados fueron: compromiso e involucramiento de los estudiantes, responsabilidad, aprendizajes conceptuales y habilidades comunicacionales desarrolladas. La totalidad de los estudiantes mostraron motivación hacia las actividades acordadas, destinaron más tiempo que el establecido en la planificación de la Cátedra, participaron en la preparación de las jornadas, los alimentos fermentados, el debate, y compartieron su experiencia en las redes sociales. El proyecto finalizó con dos jornadas de exposición, degustación y debate, donde los y las estudiantes tomaron un rol activo en el acompañamiento, a comunidad general invitada a las jornadas, en la elaboración distintos alimentos fermentados (kéfir de agua y leche, chucrut y yogur). Esta propuesta pretendió involucrar a los estudiantes en las actividades propias de la práctica profesional e incentivar el aprendizaje autónomo. Se concluye es necesario repensar la educación en la Universidad orientando las estrategias pedagógicas hacia vivencias de aprendizaje innovadoras y significativas, sobre todo entemáticas de gran relevancia, como lo es la alimentación y la salud de la población.

Palabras clave: aprender haciendo, microbiota, fermentados, gastronomía.



Contribución a la seguridad alimentaria de comunidades de alta montaña de Catamarca

SÁNCHEZ RA (1), MARTÍNEZ SE (1), MANSILLA SE (1), MORALES EE (1), SALCEDO CL (1), VERGARA-ROIG VA (1),
BULACIOS OV (1), BUENADER EA (1), CÓRDOBA LV (1), BRIZUELA LE (2), BAZÁN PA (2)

- (1) Universidad Nacional de Catamarca, San Fdo. Del Valle de Catamarca, Catamarca, Argentina.
(2) Asociación La Casa del Productor, La Puerta de San José, Catamarca, Argentina.
avroig@unca.edu.ar

Las comunidades de las zonas montañosas de la Provincia de Catamarca sobrellevan diversos inconvenientes entre los que se destacan la lucha contra la pobreza en condiciones ambientales desfavorables, con sistemas de laboreo precarios y el agua muy escasa; los rendimientos alcanzados en las cosechas son bajos, por lo que la comercialización de los productos agroalimentarios no constituye un ingreso económico seguro para los pobladores. Los tipos de alimentos cultivados en la región descripta condicionan la dieta de los pobladores, la cual consiste principalmente en carnes rojas magras y algunos vegetales farináceos con muy poco uso de hortalizas. Nuestro objetivo es contribuir a la seguridad alimentaria de los habitantes de los Departamentos Belén y Antofagasta de la Sierra, a través de la elaboración de alimentos desecados de alto valor nutritivo, destinados a la población en general, e incluyendo a personas con enfermedades prevalentes (celíacos, hipertensos y diabéticos). Se desarrolló un sistema de secado de alimentos mediante energía solar, -mejorado a partir de experiencias anteriores- consistente en un equipo que consta de una superficie útil de secado de 1650 cm², de construcción sencilla, cómoda operación, fácilmente transportable y relativamente económico, que no requiere mantenimiento más allá de la manipulación de un film de cobertura externa. Aunque previamente ya se habían realizado experiencias similares en pruebas piloto de construcción y operación del secadero, se ha revisado su diseño para perfeccionarlo en cuanto a su capacidad productiva, efectividad de secado y eficiencia en el uso del espacio requerido para su funcionamiento, con la premisa de no aumentar el peso del equipo para no perjudicar su destacable característica de fácil transportabilidad, que hace una importante diferencia a favor, con otros desarrollos similares; no obstante en nuestro diseño la superficie de contacto con los alimentos está constituida por bandejas de acero inoxidable. Analizando el compromiso costo-beneficio implicado en el desecador y su eficiencia, se valoró el uso de forzadores de aire, pantallas colectoras de calor y superficies para reflejar la radiación solar, arribando a conclusiones que permitieron lograr un modelo de secador fácilmente replicable, que requiere materiales accesibles para su construcción, con un costo aproximado de 60 dólares, un peso vacío de 15 kilogramos y con capacidad para cargar todas las frutas contenidas en un cajón estándar y llevarlas a un nivel de humedad intermedia, lo cual normalmente se logra en un período de 2 días de secado (en el período septiembre-abril para gran parte de las localidades de la provincia de Catamarca). La aplicación de esta metodología, posibilitará obtener un importante recurso alimentario disponible incluso en meses lejanos a su cosecha, respetuoso de las costumbres familiares, con benéfica incidencia en la salud y en la economía



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

doméstica, todo ello sin desmerecer las cualidades sensoriales de frescura y turgencia, que permanecen en los productos obtenidos y que hacen apetecibles a las frutas y hortalizas.

Agradecemos a la Sec. De Vinculación y RRII-UNCA y a los Productores de las comunidades beneficiarias de este Proyecto.

Palabras Clave: secado, alimento, humedad-intermedia.



Una mirada nutricional de alimentos para veganos-vegetarianos desde dos criterios: cobertura de nutrientes críticos y etiquetado frontal

RODRÍGUEZ VG (1), DE LA CASA L (1), BINAGHI MJ (1), BATISTA M (2), DYNER LM (1) Y GRECO CB(1)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología, Junín 956, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición, Técnica dietoterápica. MT de Alvear 2202, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

vrodrig@ffyb.uba.ar

En la actualidad se registra, a nivel poblacional, una tendencia creciente respecto de tener una vida saludable que incluye cuidados hacia la naturaleza. En este sentido, cada vez más individuos deciden adoptar una alimentación vegana-vegetariana. Asimismo, se observa un crecimiento sostenido de la oferta de productos comerciales destinados a estos consumidores. Un aspecto poco estudiado es su calidad nutricional y la posible incorporación de sellos de advertencia en sus rótulos, a partir de la sanción de la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable (Ley 27.642). Los objetivos de este trabajo fueron establecer el aporte energético y el contenido de grasa total y sodio en productos comerciales y preparaciones caseras; calcular el porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios (%VD) y evaluar el posible uso de sellos de advertencia en los rótulos. Se seleccionaron por muestreo aleatorio 5 alimentos bebibles (B) y 7 similares cárnicos (4 comerciales (M) y 3 de elaboración casera (MC)). En ellos se estableció el valor energético (VE, Atwater), la composición centesimal (AOAC) y el contenido de sodio (espectrometría de emisión atómica). Para la evaluación nutricional se consideró el %VD para valor energético, grasas totales y sodio de una porción del alimento. No se consideraron grasas saturadas y azúcares pues no se cuantificaron. Se utilizó la calculadora oficial (ANMAT) para determinar si corresponderá indicar en el rótulo algún sello de advertencia nutricional en los alimentos estudiados. En relación al VE, todos los alimentos presentaron bajo y similar %VD (2-8). En ninguno de ellos corresponderá aplicar el sello "EXCESO EN CALORÍAS", tanto en primera como en segunda etapa, a excepción de dos B (a base de arroz /soja) que llevarán este sello en segunda etapa. Los alimentos estudiados presentaron mayor variabilidad en el %VD respecto del sodio (2-17): los B presentaron menor %VD que los M y MC (4-7 vs 2-17). En ninguno de ellos corresponderá aplicar el sello de advertencia "EXCESO EN SODIO" en la primera etapa. A excepción de una M, en el resto corresponderá aplicarlo en la segunda etapa. Con respecto a las grasas totales, el %VD fue bajo en los B (5-8). Sin embargo, al aplicar la Ley, estos productos deberán incluir el sello de advertencia "EXCESO EN GRASAS TOTALES" tanto en la primera como en la segunda etapa. El %VD para grasas totales fue bajo en los M y MC (3-6), excepto para un MC que incluye un similar carne a base de soja texturizada como ingrediente principal cuyo %VD fue 20. De estos alimentos, una MC llevará sello en la primera etapa y dos MC lo incluirán en segunda. La caracterización nutricional de B y M/MC destinados a la población vegana-vegetariana es importante al momento de evaluar el diseño de nuevos productos y, en función de ello, modificar su formulación. Esto permitirá mejorar su calidad nutricional para obtener productos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

nutritivos, con el menor número de sellos de advertencia posibles. Si bien los %VD para los nutrientes analizados resultaron bajos/moderados, en varios casos deberán incorporar en sus rótulos sellos de advertencia. UBACyT20020190200214BA.

Palabras clave: sellos de advertencia, nutrientes, alimentos a base de plantas, bebidas, símil cárnicos.



Generación Z: Un estudio exploratorio preliminar acerca de cómo perciben los alimentos funcionales

AGUIRRE A (1,2), BORNEO R (1,2,3)

- (1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos ICYTAC-CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (2) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- (3) Instituto Superior de Desarrollo, Investigación y Servicios en Alimentos (ISIDSA). SECYT. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

rafael.borneo@unc.edu.ar

La investigación relacionada con la percepción de los alimentos por parte de los consumidores es crucial en el desarrollo de nuevos productos. La generación Z, también llamadas centenials, está constituida por jóvenes que nacieron en una era totalmente digital. Son independientes, autodidactas y cuestionan la educación formal tradicional. El objetivo de este trabajo fue explorar cómo una muestra de jóvenes consumidores (de la generación Z) perciben a los alimentos funcionales. Se utilizó un modelo "Conjoint analysis" (CA), basado en un diseño experimental factorial completo (dos factores: matriz/carrier: pan, yogurt, dulce de leche y jugo de frutas), y compuesto funcional bioactivo: fibra, calcio y antioxidantes. Doce conceptos de alimentos funcionales (ejemplos: yogurt con calcio, pan con fibra, etc.) fueron sometidos a evaluación por parte de jóvenes consumidores (edad: $19,06 \pm 1,62$) mediante una encuesta online. La invitación fue realizada durante clases virtuales (380 estudiantes del primer año de la UNC). La tasa de retorno/respuesta fue de 38% ($n=145$). Los conceptos fueron presentados a los participantes (orden aleatorizado para prevenir sesgo de orden) pidiendo que evaluaran cómo percibían el alimento funcional, usando una escala de 5 niveles, etiquetada a la izquierda con "Nada Saludable" y a la derecha con "Muy Saludable". Luego se les pidió que respondieran preguntas demográficas (edad, género, etc.) y si sabían lo que era un alimento funcional. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante un análisis de varianza (ANOVA). Las fuentes de variabilidad consideradas fueron consumidores, carrier, compuesto bioactivo y la interacción carrier*compuestobioactivo). El ANOVA mostró efectos significativos ($p<0.001$) sobre la percepción (en cuanto a lo saludable) del carrier, compuesto bioactivo y consumidor. La interacción carrier*compuestobioactivo solo fue significativa a un nivel de $p<0.1$. En cuanto al factor matriz/carrier el orden (creciente) de percepción de saludable fue: yogurt=jugo>pan>dulce de leche, mientras que para los compuestos bioactivos fue de: fibra=calcio >antioxidantes. El producto percibido como el más saludable fue el de yogurt con calcio (3,8) y el menos saludable dulce de leche con antioxidantes (2,0). El CA mostró que para los jóvenes centenials encuestados la matriz/carrier posee un peso de importancia del 78% mientras que el compuesto bioactivo de 22%. El yogurt y el jugo de frutas fueron percibidos favorablemente como matrices/carriers utilizables para alojar compuestos bioactivos mientras que el dulce de leche no. A juzgar por los índices de utilidad relativa del CA ("part-worths utilities") los antioxidantes son los que menos utilidad aportarían al desarrollo de un nuevo



alimento funcional, mientras que fibra y calcio son los que más utilidad aportarían. Se podría especular que el yogurt ya posee una imagen de producto saludable entre los centenials debido a las múltiples campañas publicitarias a los cuales ya han sido sometidos y por ello se loevalúa tan positivamente. Lo mismo sucedería con la fibra. Respecto al concepto de alimento funcional, un 37% de los encuestados respondió que SI conoce lo que es un alimento funcional.Sin embargo, quedaría por investigar qué entienden estos jóvenes consumidores por alimento funcional.

Palabras clave: Alimentos funcionales, percepción, sociedad, consumidor.



El rol de los prosumidores, en el consumo de hortalizas y frutas locales “Km 0”

CASTAGNINO AM (1), DÍAZ KE (1), ROGERS WJ (1), GONZÁLEZ FERRÍN S (3), BERRIOLO J (3), ZAZZETTA M (1,2), CENDON ML (5), FASCIGLIONE G (5), YOMMI A (5) (EX AEQUO), ROSINI MB (1), DÍAZ H (1), GARCÍA FRANCO A (1), MARINA J (1) Y RUBEL I (1,2)

(1) Facultad de Agronomía, Centro Regional de Estudio Sistemático de Cadenas Agroalimentarias (CRESCA). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). Azul, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). Olavarría, Argentina.

(3) Chacra Experimental Integrada Barrow (MDA – INTA). Tres Arroyos, Argentina. Centro Regional Buenos Aires Sur (CeRBAS). Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(4) Estación Experimental Agropecuaria (EEA). Hilario Ascasubi, Argentina. Centro Regional Buenos Aires Sur (CeRBAS). Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(5) Unidad Integrada Balcarce (UIB): Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) - Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) / Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (EEAB) - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Centro Regional Buenos Aires Sur (CeRBAS). Provincia de Buenos Aires, Argentina.

yommi.alejandra@inta.gob.ar

La participación de las hortalizas y frutas (HyF) en la dieta, en cantidad, diversidad y calidad, de origen conocido, representa un aspecto fundamental para una nutrición óptima, por su importancia como alimento y por su efecto preventivo de enfermedades, en beneficio de la salud. Por tal motivo, el rol desde las instituciones educativas resulta fundamental a fin de contribuir a crear conciencia de la necesidad de optimizar el consumo de HyF, en la población y brindar herramientas tendientes a impulsar la producción y consumo de diversidad de especies y su aprovechamiento integral a nivel familiar, procurando transformar a los consumidores en “prosumidores” (productores/consumidores), fomentando el perfil emprendedor. A partir de la pandemia, se agudizaron los problemas asociados a la globalización, con aumento de la obesidad y pobreza e inseguridad alimentaria, entre otros aspectos; evidenciando la necesidad de relaciones más directas entre productores y consumidores y de Cadenas Cortas de Suministro (CCS) (comúnmente denominadas “cadenas Km 0”), caracterizadas por mínimos/ausencia intermediarios. Las mismas son apropiadas para los productos regionales, orgánicos, típicos, locales, agroecológicos, etc., los que pueden ser vector de innovación. En dicho contexto se generó la encuesta interinstitucional: “Realidad del consumo argentino de hortalizas Km 0”, con el objetivo de conocer el grado de valoración y principales tendencias del consumo nacional de HyF “Km 0”, y el grado de conocimiento e importancia otorgada por los consumidores, a las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). La misma fue realizada por: Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires – UNCPBA; y dependencias del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Área Centro Regional Buenos Aires Sur (CeRBAS): Unidad Integrada Balcarce - UIB (INTA y Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata); Chacra



Experimental Integrada Barrow (MDA– NTA); Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Hilario Ascasubi; AER Necochea y AER Bordenave. La metodología se generó en el marco del proyecto interinstitucional CIAC-940186 (INTA–AUDEAS–CONADEV) 03/A228-UNCPBA y AGR639/21-UNMDP. La misma se difundió mediante enlace Google-Forms (23/12/2021–07/03/2022), obteniéndose 713 respuestas (75% del área CeRBAS). El 28% de los encuestados cumple con las recomendaciones de consumir ≥ 5 porciones/diarias de HyF; 40% indicó que aumentó su consumo a partir de la pandemia y <10% producen las hortalizas que consumen. Respecto de la categoría de productos Km 0, sólo el 40% indicó conocerla, si bien 70% los adquiere, destacándose hortalizas (79%), seguido de frutas. Se detectó gran predisposición a adquirir los mismos (84,4%) y 2/3 consideró que los mismos podrían contribuir a fomentar la producción local (82%), y favorecer el valor agregado; aunque solo 31% los relacionó con las BPA. El 95% consideró que deberían efectuarse campañas de promoción de HyF “Km 0” y el 90% que estén debidamente diferenciados, del resto. En síntesis, es necesario fomentar la transformación de los consumidores en prosumidores, como estrategia para un mayor consumo de HyF, producciones locales, agregado de valor y seguridad alimentaria, mediante la implementación de BPA y la diferenciación de productos Km 0; lo cual tendría un impacto positivo en la sociedad.

Palabras Clave: una salud; BPA, educación alimentaria.



Buenas prácticas de manufactura en extensión universitaria como medio de articulación entre el nivel secundario y universitario

SALTO HJ (1), LEGUIZAMÓN CARATE JN (2), FIAD GALLARDO AA (1), BORDÓN G (1), DIAZ JUAREZ IA(1),
GONZÁLEZ AL (1)

(1) Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina.

jorneleca@gmail.com

Una de las principales funciones de la Universidad es la extensión. Mediante la misma se establece un vínculo con la sociedad en la cual está inserta; en consecuencia, realiza propuestas y brinda respuestas a la variada naturaleza de problemas de índole social, cultural, educacional, socioproductivo y ambiental que tienen lugar en diferentes sectores de la comunidad. El sector Educativo es uno de ellos, donde el principal actor es la institución educativa, en especial aquella de zonas rurales de nivel secundario con orientación agrotécnica. Dichas instituciones reflejan una tenencia limitada de recursos materiales y tecnologías del conocimiento que impiden fortalecer los recursos humanos de la institución y en definitiva poder ofrecer una formación equitativa a los futuros técnicos, para el mundo laboral cada vez más vertiginoso y demandante de mano de obra especializada. El objetivo del presente proyecto fue aplicar los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a través de un taller de elaboración de panificados. El trabajo de extensión se realizó en la Escuela Técnica N°15 "Don Antonio Escañuela", ubicada en la localidad de Colonia Gamara, La Banda, Santiago del Estero; con orientación en Producción Agropecuaria. Se trabajó con estudiantes de 5° año (penúltimo año del plan de estudio) que se organizaron en 3 grupos de trabajo con 8 estudiantes como integrantes. Cada grupo recibió una capacitación en BPM abordando 7 ejes o puntos importantes y una breve encuesta sobre los contenidos abordados y su relación con contenidos previos. Posteriormente cada grupo realizó un relevamiento de cumplimientos de las BPM en sala de elaboración, durante la producción de un producto panificado y diseñaron un plan de capacitación. Los resultados mostraron a partir de un total de 7 ítems, un 43% de incumplimientos en la sala de elaboración en relación a establecimiento, higiene en la elaboración y documentación. A partir de las encuestas se detectó que los temas de mayor interés fueron contaminación química y enfermedades transmitidas por alimentos; los cuales deben ser abordados en los contenidos mínimos de su formación como técnicos. A partir de esto, cada grupo expuso de forma oral, una propuesta de capacitación destinada a estudiantes de 6° año, con énfasis en enfermedades transmitidas por alimentos. Como conclusión, se evidenció buen trabajo en equipo de cada grupo de estudiantes, mayor motivación y concientización del rol de las BPM para obtener productos de calidad e inocuidad; permitiendo fortalecer y hacer visible las potenciales habilidades de cada uno, como futuros técnicos. Además, la actividad de extensión logró un impacto de mejora en la formación de los docentes para incorporar nuevos contenidos o puntos de vista, desde donde abordar las BPM en sus espacios curriculares. Al mismo tiempo evidenciaron



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

acortar la brecha del pensamiento en recurrir a la Universidad como un centro de apoyo técnico donde tanto docentes como estudiantes puedan realizar consultas para abordar alguna problemática en particular.

Agradecemos a las autoridades de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (FAyA - UNSE), por el apoyo recibido para llevar adelante este Proyecto de Extensión Universitaria. A toda la comunidad educativa de la Escuela Técnica N°15 “Don Antonio Escañuela”, por su inestimable predisposición y colaboración para hacer posible que este Proyecto se concretara en forma satisfactoria y, en especial, a los profesores que intervinieron en el mismo.

Palabras Claves: BPM, nivel secundario, universidad, proyecto de extensión.



Elaboración de panificados derivados del aprovechamiento de levaduras cerveceras residuales en Tandil

CONTI JP (1,2), MONTEAVARO C (1), GUERRERO EM (3), VERELLÉN MC (3), GÜIÑIGO F (1,3),
JULIARENA MA (1,2)

(1) Facultad Ciencias Veterinarias, Núcleo SAMP, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Tandil, Buenos Aires, Argentina.

(2) Centro de Investigación Veterinaria Tandil (CIVETAN) UNCPBA-CICPBA-CONICET, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

(3) Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Humanas, CINEA, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

contijp@vet.unicen.edu.ar

En Tandil la producción de cerveza a escala artesanal comenzó con algunas empresas pioneras, pero con el tiempo ha incorporado nuevos emprendedores, incluso gestando mecanismos de fortalecimiento y organización sectorial a través de la conformación, en 2019, de la Asociación de Cerveceros Artesanales de Tandil (ACAT). De esta actividad deriva una corriente de sólidos y líquidos residuales. El bagazo, mayormente aprovechado como alimento de porcinos, y un gran volumen de levaduras activas (crema), que si bien parte se reutiliza en la siguiente producción, una gran porción se descarta. La recuperación y puesta en valor de estas levaduras contribuiría a minimizar la corriente de efluentes que se trata en el sistema público, mejorando la eficiencia material y energética; y minimizando residuos/efluentes dentro del mismo sistema. Una solución económico-ecológicamente viable es reutilizar las levaduras residuales en la producción de panificados combinables con el consumo de cerveza. Para analizar dicha factibilidad, se realizó una evaluación microbiológica de la calidad de las levaduras residuales para detectar posibles contaminaciones. Posteriormente, la crema obtenida del fermentador, se sometió a un proceso de lavado y concentración, bajo diferentes condiciones. En promedio, después de los lavados, recuperamos el 33 % de la crema obtenida del fermentador, con un recuento en promedio de $1,48 \times 10^9$ levaduras/g de crema lavada (rango: $1,10 - 1,99 \times 10^9$). Estas levaduras mostraron alta viabilidad (promedio 84%, rango 81 - 86,8%). En la crema lavada, no se observaron crecimiento de microorganismos mesófilos aeróbicos en agar recuento incubadas por 36 h a 37°C, ni de bacilos Gram negativos en agar Mac Conkey por 36 h a 37°C, ni de bacterias ácido lácticas microaerófilas en agar M.R.S por 36 h a 37°C, en microaerofilia. Tampoco observamos en agar Sabouraud glucosado por 7 días a 28°C, crecimiento de otras especies de hongos diferente a *Saccharomyces cerevisiae*. El recuento y la viabilidad de levadura presente en la crema lavada y guardada a 4°C, fue estable durante 21 días (periodo evaluado). A partir de ello, se elaboraron panes de molde integrales con diferentes concentraciones de levadura obtenida. Esa producción fue sometida a un análisis sensorial teniendo en cuenta atributos de: apariencia (color de la corteza, color y porosidad de la miga), textura al tacto (suavidad, esponjosidad, firmeza de la corteza) y en boca (adherencia y masticabilidad), flavor y sabor (olor a levadura, a trigo; gusto dulce, salado, amargo; aroma a trigo, fermentado; astringencia; sabor a salvado). También se compararon diferentes



concentraciones de levaduras derivadas de cerveza con respecto a la comercial prensada, obteniéndose el pan deseado aun cuando utilizamos la mitad o un cuarto de la concentración original de la receta. La evaluación sensorial mostró buena aceptabilidad del producto, especialmente en un público direccionado para la cata (consumidores de cerveza). Debido a la buena viabilidad y al estado activas de las levaduras, ya que son tomadas directamente del fermentador y mantenidas en condiciones adecuadas durante todo el proceso, se logró elaborar panes con menor concentración de levadura que la receta original obteniendo un mejor rinde.

Palabras Clave: levaduras, cerveza, revalorización, panificados.



Asociación libre de palabras: ¿qué entiende el consumidor acerca de los patrones alimentarios actuales y “plant based”?

BÓRQUEZ MM (1) DELLA FONTANA FD (2,3), GOLDNER MC (2,3), BURGOS VE (1,3)

- (1) Facultad de Ciencias de la Salud, UNSa. Salta, Argentina.
- (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI) – CONICET, UNSa. Salta, Argentina.
- (3) Instituto de Investigaciones Sensoriales de Alimentos (IISA) – Facultad de Ciencias de la Salud, UNSa. Salta, Argentina.
mica.borquez@gmail.com

La alimentación basada en plantas (ABP) consiste en el consumo de alimentos de origen vegetal y la disminución o eliminación de alimentos de origen animal. Debido al incremento del vegetarianismo y al aumento en la demanda de estos productos alimenticios, resulta interesante estudiar las asociaciones de los consumidores con los términos vegano, vegetariano, flexivegetariano y ABP. El objetivo fue conocer las asociaciones que realizan los consumidores con estos términos. Se aplicó un cuestionario autoadministrado Google-Forms en 203 consumidores (65,8% mujeres, 81,7% de 18-39 años). Se realizó una prueba de Asociación Libre de Palabras (ALP) con 6 estímulos: vegano, vegetariano, flexivegetariano, ABP, omnívoro y herbívoro. Se solicitó que mencionen los primeros 3 pensamientos que surjan para cada estímulo. Los términos se agruparon en categorías por similitud de respuesta y se realizó un análisis de frecuencias. Para explorar las asociaciones entre categorías y estímulos se realizó un análisis de correspondencia (AC) (RStudio v. 4.0.3). Los consumidores evocaron 1227 términos diferentes, que se agruparon en 14 categorías. Para el estímulo “vegano”, las categorías mayormente mencionadas fueron “no carne ni derivados de animales (37%)”, “alimentos de origen vegetal” (26%), “cuidado a los animales y medio ambiente” (11%); para “vegetariano” fueron “alimentos de origen vegetal” (46%) “no carne ni derivados de animales” (39%) y “saludable y nutritivo” (16%). Para “flexivegetariano” se destacaron: “caracterización o definición” (46%), “alimentos que incluyen carnes” (23%) y “desconocimiento” (12%); de “ABP” fueron “consciencia por la alimentación” (40%), “alimentos de origen vegetal” (29%) y “saludable y nutritivo” (36%); para “omnívoro” fueron “consciencia por la alimentación” (56%), “alimentos que incluyen carnes” (25%), “animales” (36%) e “infancia” (10%); y para “herbívoro” fueron “alimentos de origen vegetal” (71%), “colores” (10%), “lugares” (13%) e “infancia” (10%). Las palabras más frecuentes para definir vegano fueron: “animales (sin/no/cuidado)”, “no carne”, “origen vegetal”, “comida”, “alimentos” y “respeto”. Para vegetariano: “no carne”, “vegetales”, “verduras”, “frutas”, “saludable” y “huevo”. Para flexivegetariano: “vegetariano”, “carne”, “flexible”, “a veces”, “vegetales”, “proceso” e “intenta”. Para ABP: “saludable”, “vegetales”, “vegano”, “vegetariano”, “verduras”, “plantas”, “sano” y “salud”. Para omnívoro: “carne” y “animales”, y para herbívoro: “plantas”, “animales”, “vegetales”, “pasto” y “hierbas”. El AC (72,8% de inercia) reflejó una asociación significativa entre “vegano, vegetariano y ABP” con categorías como “no carne ni derivados de animales”, “cuidado a los animales y medio ambiente” y “saludable y nutritivo”. “Omnívoro y flexivegetariano” se asoció a “alimentos que incluyen



carnes”, “desconocimiento”, “caracterización o definición”, “alimentos derivados de animales”. Finalmente, “herbívoro” se asoció a “lugares, infancia, colores y alimentos de origen vegetal”. Los consumidores asociaron vegano, vegetariano y ABP de manera similar, destacándose la exclusión de carnes y lo saludable, y la mayoría desconoce el término flexivegetariano o lo asocian al consumo de carnes. Conocer el concepto sobre estos patrones alimentarios contribuye en desarrollos alimentarios, teniendo en cuenta no solo los ingredientes, sino también las expectativas como el cuidado del medio ambiente, envases sustentables y la incorporación de ingredientes nutritivos y más naturales. Así, se podría segmentar el mercado considerando las expectativas de los consumidores sobre los productos basados en plantas.

Agradecimientos: PIP 2013-2014 n°224, PICT 2016-604, CIUNSa B-2021-2790.

Palabras clave: alimentación basada en plantas, vegetariano, vegano, asociación libre de palabras, ciencias del consumidor.



Estudio comparativo entre el patrón de alimentación de Argentina con las recomendaciones internacionales

HUNZIKER C (1,2), DÍAZ MP (1,2), LEÓN AE (3,4)

- (1) Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud (INICSA). UNC-CONICET. Córdoba, Argentina.
- (2) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), UNC-CONICET, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
carodavi33@gmail.com

Actualmente, los sistemas alimentarios están amenazando la salud y la sustentabilidad ambiental. Los mecanismos de mercado estimulan la producción alimentaria hasta poner en peligro al planeta y promover un patrón alimentario caracterizado por el consumo de alimentos y bebidas ultraprocesados que contienen grandes cantidades de calorías y un valor nutritivo escaso, y disminución del consumo de frutas, verduras, legumbres, granos integrales y semillas. En términos de salud, esta situación, es una de las principales causas que llevan a que la obesidad sea una pandemia y las enfermedades no transmisibles una de las primeras causas de muerte. Se propone comparar los hábitos alimentarios en un área testigo argentina con el patrón alimentario saludable y sostenible que propone The EAT-Lancet Commission; el consumo que dicha comisión describe para América Latina (AL) con el de Argentina y la disponibilidad de cada grupo de alimentos en Argentina con el patrón propuesto por Lancet. Se utilizaron fuentes de datos secundarios: dieta de Referencia Saludable The EAT-Lancet Commission; hoja de balance alimentaria Argentina; patrones alimentarios de un área testigo argentina identificados por el Grupo Epidemiológico ambiental del Cáncer en Córdoba. Se tomó de referencia 11 grupos alimentarios propuestos por la Comisión. La dieta descrita por la comisión de Lancet para la región de LA no es representativa de Argentina, ya que el consumo de carnes supera ampliamente al de AL y los granos enteros, legumbres y vegetales almidonosos se consumen en menor cantidad. Las diferencias se acentúan al comparar el consumo en Argentina y el recomendado internacionalmente, mostrando excesivo consumo de carnes roja y de pollo, y menos de pescado, elevado consumo de harinas refinadas y bajo de granos enteros y legumbres. En relación a la disponibilidad alimentaria argentina, superan los requerimientos para cumplir con la dieta recomendada en carnes, vegetales almidonosos, huevos y granos enteros; otros productos, como vegetales y pescado no alcanzan a cubrir las recomendaciones internacionales. El principal reto es promover un cambio de hábitos alimentarios, tomando de referencia las recomendaciones internacionales en términos de salud y sustentabilidad, teniendo en cuenta aspectos culturales y con perspectiva de derechos. En este sentido, se destaca la importancia de incluir a las dietas saludables como herramienta para contribuir simultáneamente a la sustentabilidad del sistema agroalimentario y al mejoramiento de la salud. Es imprescindible promover un cambio cultural con respecto a los



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

hábitos alimentarios en la población a través de campañas educativas para disminuir el consumo de carnes y harinas e incrementar el de granos enteros, legumbres, pescado y frutos secos, además, se deben superar los obstáculos de provisión mediante políticas públicas que planifiquen estrategias para garantizar el acceso a los alimentos promovidos.

Palabras clave: salud, sustentabilidad ambiental, hábitos alimentarios.



Estudio descriptivo sobre características sociodemográficas y patrones alimentarios de la población adulta de la localidad de Villa María. Córdoba 2019/2021

HUNZIKER C (1,2), DÍAZ MP (1,2), LEÓN AE (3,4)

- (1) Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud (INICSA). UNC-CONICET. Córdoba, Argentina.
- (2) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), UNC-CONICET, Argentina.
- (4) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
carodavi33@gmail.com

La alimentación es uno de los principales factores asociados a la ocurrencia de enfermedades no transmisibles. Se observa, a nivel mundial, un cambio en el patrón alimentario con un progresivo aumento del consumo de alimentos y bebidas ultraprocesados que contienen gran cantidad de calorías y un valor nutritivo escaso y, por otro lado, disminución del consumo de alimentos saludables como frutas, verduras, legumbres, granos integrales y semillas. Esta tendencia tiene una incidencia directa en el aumento de la epidemia de sobrepeso y obesidad, principal factor de riesgo en el desarrollo de enfermedades no transmisibles. Abordar la alimentación en términos de patrones alimentarios es de creciente interés en epidemiología nutricional. El objetivo de este trabajo es identificar patrones alimentarios de la población adulta de Villa María. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario estructurado que consta de dos secciones: una referida a características biosocio-culturales, datos antropométricos y de estilos de vida, y otra al consumo alimentario habitual que incluyó un cuestionario de frecuencia alimentaria, luego, a través del método Análisis Factorial de Componentes, se crearon los patrones alimentarios Principales (un total de 127 ítems alimentarios se clasificaron en 12 variables alimentarias seleccionadas: Panificados, Vegetales, Frutas todas, Quesos, Carne y huevos, Vegetales amiláceos, Carne procesada (fiambres y embutidos), Grasas y aceites, Azúcares y confituras, Bebidas alcohólicas, Bebidas azucaradas, Copetín). Con respecto al estado nutricional de la población adulta de Villa María se observa, según el Índice de Masa Corporal (IMC), que más de la mitad de la muestra (52%) posee algún tipo de malnutrición por exceso, del 52%, un 23,5% son mujeres y 28,5% varones. De acuerdo al total de los datos un 49% realiza actividad física. El Valor Energético total se ubicó con un mínimo de 2200 Calorías consumidas por día y un máximo de 3200 Calorías. El nivel socioeconómico se distribuyó con un 27% nivel bajo, 56% medio y 18 % alto. El 70% no tiene el hábito de fumar. Se identificaron 2 Patrones alimentarios que fueron denominados como Patrón Saludable y no Saludable. El primero está caracterizado por presentar elevadas cargas factoriales para verduras y frutas, y el segundo quedó conformado por panificados, vegetales amiláceos, quesos, carnes, carnes procesadas y bebidas azucaradas. En función de los resultados se concluye que resulta necesario realizar educación alimentaria para promover una ingesta habitual de vegetales y frutas, y disminuir el consumo de panificados, carnes rojas y carnes procesadas, vegetales



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

amiláceos y bebidas azucaradas para prevenir la prevalencia de malnutrición por exceso y la ocurrencia de enfermedades no transmisibles.

Palabras clave: enfermedades no transmisibles, hábitos alimentarios, malnutrición por exceso.



Conocimiento sobre prácticas de lactancia en madres lactantes que asisten a un Centro de Salud

MARTÍN C (1,2), ROMERO M (1,2), FOGAR R (1,2)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral. Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Laboratorio de Industrias Alimentarias II.

(2) INIPTA – CONICET.

mara@uncaus.edu.ar

El amamantamiento es un comportamiento innato en el ser humano, sin embargo, no está exento de conocimientos en el que se mezclan la experiencia, los valores y la información contextual. La leche materna es el mejor alimento para el lactante durante los primeros meses de vida, cubre las necesidades nutricionales para su adecuado crecimiento y desarrollo físico y desde el punto de vista afectivo, fortalece el vínculo madre-hijo brindando seguridad al niño. Por todo ello la lactancia materna exclusiva es considerada el método de referencia para la alimentación del recién nacido. El objetivo principal del trabajo fue identificar las prácticas de lactancia materna que llevan a cabo las madres que asisten a un Centro de Salud, en Chaco, Argentina. El diseño de investigación fue descriptivo con una metodología del tipo cuantitativa, el análisis de las encuestas se realizó a través del programa estadístico Package for the Social Science (SPSS) versión 22. Además, los datos obtenidos se digitalizaron para su procesamiento automatizado en el software Excel 2019, utilizando las aplicaciones estadísticas para su presentación en tablas de frecuencias y porcentajes. Para el mismo se aplicó un cuestionario a 75 madres, con preguntas cerradas, sobre tiempo de amamantamiento, higiene de las mamas imágenes con diferentes posiciones de amamantamiento en el cual las madres debían señalar la que ellas implementaban, además de preguntas sobre conocimientos generales de lactancia materna. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 64% de las mamás refirieron que el bebé debe amamantar a libre demanda, el 74,6% no reconoce los signos de una buena succión, el 64% de las madres realizaban la higiene de mamas con agua y jabón antes y después de cada mamada y el 80% indicó recurrir a la leche de fórmula en el caso que no pueda dar de mamar directamente, siendo la posición más usada para amamantar la de acunado, con un 77,3% de madres, continuando con la posición acostada 16%, seguida por el acunado cruzado 6,6%, sin elección en la posición pelota de fútbol. Respecto a los conocimientos sobre la lactancia materna, se encontró que la mayoría de las mujeres que ingresan a puerperio normal conocen los beneficios de la lactancia materna exclusiva y las posiciones para amamantar. Pero en relación al conocimiento en cuanto al almacenamiento de la leche humana en el caso que tengan que estar fuera de casa y cómo deben realizar la higiene de los pechos conocen muy poco o desconocen tal información. El grado de conocimiento sobre los diferentes aspectos de la lactancia materna durante el embarazo, antes del parto y durante la lactancia están entre los predictores más fuertes de la duración, cumplimiento e intensidad de esta misma, por lo cual, es tan relevante promover la información correcta para llevar a cabo una lactancia materna exclusiva exitosa.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

Palabras Clave: lactancia, conocimiento, propiedades nutricionales.



Producción de mermeladas artesanales de naranjos amargos: Análisis económico-financiero de viabilidad del emprendimiento

SOTTILE JP (1), ASPIROZ, J (1), MARGHERITIS AM (1), MELCHIOR MS, NESPRIAS RK (1,2)

- (1) Facultad de Agronomía de Azul (UNCPBA), Azul, Bs. As., Argentina.
(2) Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires (CIC), La Plata, Bs. As., Argentina.
knespria@gmail.com

El cultivo de naranjo amargo (NA) estuvo históricamente destinado al uso ornamental gracias a su espeso follaje y belleza de sus frutos maduros que aportan al paisaje de la ciudad de Azul, provincia de Buenos Aires. Debido a su sabor, ha sido usado solo para obtener perfumes, lociones, jabones, infusiones tranquilizantes y digestivas. Sin embargo, en los últimos años empezó a utilizarse para preparar confituras, mermeladas, miel y licores caseros. En este trabajo se realizó un análisis comercial, técnico, organizacional, legal-impositivo que derivó luego en un análisis económico-financiero para determinar la viabilidad para llevar a cabo la producción de mermeladas artesanales de NA por parte de pequeños emprendedores de la zona. Se realizó un análisis estratégico, delineando los principales aspectos positivos y negativos que enfrentará el proyecto, tanto desde lo interno (Fortalezas y Debilidades) como lo externo (Oportunidades y Amenazas), y se construyó la Matriz FODA. Por otro lado, se delinearon misión, visión, valores y objetivos estratégicos. Todos estos aspectos analizados se volcaron en un Modelo CANVA que incluye Segmento de Clientes, Propuesta de valor, Canales de comercialización, Relación con el cliente, Estimación de ingresos, Recursos, Actividades, Alianzas Claves y Estimación de egresos (costos y gastos). Esto permite brindar a los potenciales interesados, una primera idea de aspectos claves de la propuesta a implementar. Por otro lado, se hizo un estudio de mercado empleando encuestas a potenciales consumidores para saber qué quieren los clientes, cómo lo quieren y cuánto están dispuestos a pagar. También se entrevistó a potenciales intermediarios en la comercialización del producto (almacenes y otros comercios). Se estimó la demanda potencial del producto, la oferta existente y la que se podría dar con esta producción, la competitividad actual, la potencial, los sustitutos (mermelada industrial), los potenciales clientes y la negociación con proveedores. Se tuvo en cuenta logística, distribución, envases, etiquetas, ciclo de vida del producto. Se realizó un análisis de precios y canales de comercialización, aspectos legales e impositivos (emprendimiento individual o cooperativista). Luego, con toda la información disponible y realizando compulsas de precios, se comenzó con el análisis económico financiero, que comprendió: Determinación de la inversión necesaria, Estimación de Ingresos y Egresos, Flujo de Fondos, Cálculo del Punto de Equilibrio (cantidad mínima a vender para no perder), y cálculo de indicadores económico-financieros tales como VAN (Valor Actual Neto, que indica si se recupera la inversión y queda un adicional, determina la viabilidad económica del proyecto), TIR (Tasa Interna de Retorno, % de rentabilidad promedio del proyecto) y período de recupero.

Por último, se hizo un análisis de riesgos y sensibilidad. Como conclusión desde el punto de vista económico financiero el proyecto resulta viable, aunque la variación en el valor del producto y en las

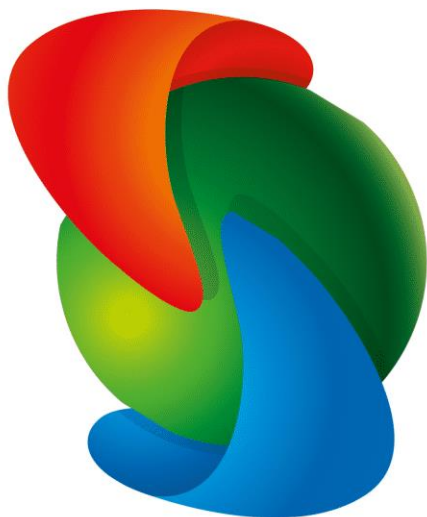


**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Educación y Sociedad

cantidades vendidas resultan un parámetro importante a tener en cuenta para lograr el éxito del mismo tanto para el productor individual como para la cooperativa de trabajo. El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto 03-PEIDYT-10A: “Aprovechamiento Integral Sustentable de Cítricos Ornamentales de la Ciudad de Azul”.

Palabras Clave: CANVA, FODA, citrus aurantium.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

CONFERENCIAS



BANCOR



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Ministerio de
**CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**





Alimentos fermentados artesanales: fuente de microorganismos probióticos y compuestos bioactivos

Abraham A.G.

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) - CONICET-UNLP CICPBA.
Área Bioquímica y Control de Alimentos - Facultad de Ciencias Exactas – UNLP.

Los alimentos fermentados son la principal fuente de microorganismos que completan temporalmente la comunidad microbiana del tracto gastrointestinal, constituyendo lo que se conoce como microbioma transitorio. Por día el nivel de microorganismos ingeridos puede alcanzar un valor entre 10^{10} – 10^{11} bacterias viables, dependiendo de los hábitos alimentarios de cada individuo. Los microorganismos utilizados como fermentos, que pueden ser o no probióticos, producen cambios en el producto fermentado debido a la producción de metabolitos como ácido láctico y otros ácidos orgánicos, exopolisacáridos, diacetilo, entre otros que le otorgan al producto fermentado características organolépticas agradables. Además, modifican la matriz alimentaria favoreciendo la digestibilidad de las proteínas, producen moléculas bioactivas y aumentan el contenido o biodisponibilidad de micronutrientes con lo que mejoran el valor nutricional de las materias primas.

Los microorganismos probióticos son capaces de ejercer su efecto mediante mecanismos específicos que son cepa dependiente donde participan estructuras de superficie que le permiten a los microorganismos llegar al intestino, adherirse al epitelio e inducir una respuesta biológica a nivel intestinal.

Cada probiótico, solo o en consorcio, ha demostrado un efecto biológico, muchas veces debido a los metabolitos. Estos compuestos podrían considerarse postbióticos.

El ácido láctico es uno de los principales metabolitos de la fermentación por bacterias lácticas que contribuye a las propiedades organolépticas y antimicrobianas del producto fermentado. En los últimos años se ha demostrado que el lactato contribuye a las propiedades bioactivas del alimento, participando en la regulación de funciones claves de células del sistema inmune y modulando la respuesta inflamatoria de las células epiteliales intestinales. Además, este metabolito puede ser sintetizado en el propio intestino si el microorganismo probiótico permanece viable durante el pasaje por el tracto gastrointestinal y mantiene su capacidad de adhesión al epitelio para aumentar su tiempo de residencia.

Algunas bacterias ácido lácticas producen exopolisacáridos (EPS) durante la fermentación, los cuales, al ser ingeridos con el producto fermentado, pueden servir como sustrato para bacterias comensales estimulando el desarrollo de microorganismos benéficos a nivel intestinal y la producción de metabolitos bioactivos. Al ser fermentados selectivamente por la microbiota, los exopolisacáridos de las bacterias ácido lácticas constituyen una alternativa como nuevos potenciales prebióticos.

El actual y gran desafío en la investigación aplicada es el desarrollo de nuevos productos que contengan componentes bioactivos y que a su vez mantengan una buena relación costo/calidad, utilizando procedimientos sustentables con mínimo impacto ambiental y alimentos aceptables desde el aspecto sensorial. De esta manera, los alimentos fermentados artesanales se nos presentan como una fuente



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

de nuevos microorganismos probióticos o compuestos prebióticos con potencial aplicación en el diseño de alimentos funcionales con propiedades específicas.



Bebida en polvo de mora de Castilla (*Rubus Glaucus Benth*) con L. Casei: modificación de componentes bioactivos durante el almacenamiento

Marín Arango Z.T. (1), Cortes R. M. (2), Agudelo Laverde L.M. (1)

(1) Programa de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ciencias Agroindustriales. Universidad del Quindío, Carrera 15 No. 12 norte, Armenia, Quindío, Colombia.

(2) Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia. Carrera 65 No. 59A-110. Medellín, Antioquia, Colombia.

Imagudelo@uniquindio.edu.co

La mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) es una baya originaria de la zona de los Andes, en el norte de Sur América, con producción durante todo el año. Apreciada por su color y sabor, esta fruta es ampliamente usada en Colombia en la producción de jugos, mermeladas y jaleas. La mora presenta un alto contenido de compuestos con características antioxidantes, principalmente compuestos fenólicos a quienes se les atribuyen diversas propiedades benéficas para la salud del consumidor. Sin embargo, cerca del 50 % de la producción de esta fruta se desecha, debido a sus características físicas y químicas, que la hacen altamente perecedera y difícil de conservar. La aplicación de técnicas de procesamiento como el secador por aspersion, así como la fortificación con la adición de microorganismos probióticos como los lactobacilos y prebióticos como la inulina, constituyen una alternativa para generar valor agregado a las cadenas productivas, reducir las pérdidas e incrementar el consumo de frutas y vegetales. El desafío entonces, consiste en evaluar las condiciones de la inclusión de probióticos en matrices alimentarias diferentes a productos lácteos, donde sus condiciones de pH, acidez y otros parámetros representan factores adversos para la supervivencia de los microorganismos. Así mismo, se busca mostrar la influencia del secado por aspersion sobre los microorganismos probióticos y el contenido de componentes antioxidantes aportados por la mora durante su almacenamiento.

Palabras Clave: *Lactobacillus*, secado por aspersion, antioxidantes, probiótico, prebiótico.



Recursos subexplotados como ingredientes de productos cárnicos saludables

Andrés S.

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Universidad Nacional de la Plata (UNLP, Argentina).

En consonancia con las demandas de alimentos saludables pero de etiquetas más limpias y amigables con el medio ambiente dirigimos nuestras investigaciones al aprovechamiento de subproductos agroindustriales y/o recursos subexplotados como ingredientes. Estos recursos, además de ser fuentes de hidrocoloides o biopolímeros y de otorgar propiedades texturales al producto aportarían compuestos bioactivos con diversa funcionalidad. Surge entonces el desafío de lograr su adecuada incorporación en matrices alimentarias ampliamente consumidas, sin alteraciones durante las etapas de proceso productivo, almacenamiento o consumo. Entre estos recursos se encuentran las macroalgas marinas, y en especial la *Undaria pinnatifida*, especie invasora en las costas patagónicas argentinas, y las legumbres, especialmente los porotos, de gran producción en el noroeste argentino. Ambos recursos fueron incorporados en diferentes productos cárnicos procesados de bajo contenido graso como salchichas y hamburguesas, encontrándose en todos los casos elevados rendimientos, adecuados parámetros de textura, y mayor capacidad antioxidante respecto a los productos control. Estos estudios han demostrado que estos recursos pueden ser ingredientes de productos cárnicos saludables aprovechando tanto sus propiedades tecno-funcionales como el aporte de sus biocompuestos.



Desde CEPROCOR hacia el sector productivo: Experiencias recientes y nuevos desafíos desde la ciencia y la tecnología para el desarrollo de nuevos productos alimenticios

Barrientos Oliva V. A.

CEPROCOR – Córdoba - Argentina

Este año se cumplen 30 años del comienzo de nuestra Institución, aquella utopía que surgió de un grupo de científicos poco a poco se fue haciendo realidad hasta llegar a la actualidad; en el presente CEPROCOR sigue manteniendo esa misma esencia, brindar desde nuestra Institución soluciones tecnológicas a las Industrias.

Nos interpela la dinámica de cambio en las tendencias de consumo, y nuestros laboratorios históricamente abocados a la analítica como vehículo de contralor, deben reconvertirse a escenarios donde la innovación marca la agenda de las empresas tradicionales y las Pymes.

Grasas de calidad, disminuir azúcares, el bienestar animal y necesidades energéticas “a medida”, representan el norte hacia productos que esperan por ser desarrollados.

Cada vez más industrias están cambiando e instan ser conducidas en el proceso, desde el laboratorio, escalado intermedio, y más participación conjunta en herramientas de financiamiento para encarar etapas de producción es el desafío.

Fuerte inversión en tecnología, crecimiento académico, experiencia de profesionales en el área alimentos y refuerzo de las áreas de vinculación tecnológica, nos otorgan la posibilidad de involucrarnos en actividades de I+D+i, llevándonos a nuestras más recientes experiencias de transferencia y marcando un rumbo cada vez más definido hacia actividades de innovación.



Proteínas del lactosuero: recuperación mediante coacervación e incorporación en alimentos

Boeris V.

UNR-CONICET. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Área Físicoquímica.

El suero lácteo (SL) es el subproducto líquido obtenido durante la elaboración del queso tras la separación del coágulo lácteo formado por la gelificación de las micelas de caseína. Por cada 100 kilos de queso elaborado se producen, en promedio, 900 L de SL, que contiene, entre otras biomoléculas de interés, hasta un 0,8% de proteína. Estas proteínas, cuya composición de aminoácidos es balanceada nutricionalmente, poseen propiedades funcionales de interés, pero deben ser recuperadas para poder incorporarse en alimentos. Los aislados y concentrados de proteínas del lactosuero (WPI o WPC) se obtienen industrialmente mediante procesos que involucran operaciones con membranas; éstas requieren un flujo continuo de SL y equipamiento específico, por lo que no son tecnologías aplicables en PyMEs lácteas.

La incorporación de determinados polisacáridos ionizables al SL y el correcto ajuste de las condiciones de pH y fuerza iónica da lugar a la coacervación de las proteínas, un proceso que consiste en la separación asociativa de fases: se produce una fase densa que concentra a las proteínas y polisacárido que se separa del resto del sistema, que queda empobrecido en estos biopolímeros y que conserva la mayor parte del solvente, las sales y la lactosa. La coacervación involucra, en primera instancia, la asociación de varias moléculas de proteína a cada molécula de polisacárido que se inicia a través de la formación de pares iónicos, luego, la agregación cooperativa de las estructuras supramoleculares y finalmente la decantación de los macroagregados.

Se optimizó la recuperación de proteínas del lactosuero mediante coacervación por tratamiento con carboximetilcelulosa y posterior acidificación del sistema, recuperándose el 60% de las proteínas y la totalidad de la materia grasa. El concentrado proteico puede secarse para incrementar su tiempo de conservación o emplearse húmedo. Este último resultó apropiado para ser empleado como ingrediente en panes y postres lácteos en reemplazo total o parcial del contenido de leche. Se analizaron, para cada uno de estos alimentos, la apariencia, su microestructura, propiedades de textura y atributos sensoriales.



Desafíos tecnológicos de la vitivinicultura en el contexto de cambio climático

Bottini R.

Investigador Superior Emérito CONICET.

La calidad de las uvas para vinificación depende de una interacción dinámica entre el ambiente y la planta. En las últimas décadas el incremento de las temperaturas, la concentración de CO₂ y la sequía ambiental, son comunes en la mayoría de las regiones vitivinícolas, lo que afecta la fisiología y la bioquímica de las vides y por consiguiente la calidad de los frutos. Es predecible que las áreas de cultivo se desplacen hacia regiones más elevadas y/o latitudes mayores. A mayor altitud aumentan la amplitud térmica y la proporción de radiación UV-B del espectro solar. A su vez en el caso de Argentina latitudes extremas se caracterizan por la intensidad creciente de sus vientos. Esta charla relata algunos avances en el conocimiento de las respuestas fisiológicas y bioquímicas de las plantas de vid ante los factores ambientales mencionados, lo que incide sobre las características enológicas de las uvas, y sobre las propiedades de sus subproductos con aplicaciones biotecnológicas relacionadas con salud humana y control de patógenos. Esta información podrá ser aplicada en el desarrollo de prácticas tecnológicas para la sostenibilidad de la actividad en el contexto de cambio climático.



Nuevos horizontes en tecnologías de extrusión y sus aplicaciones en la industria de alimentos

Campanella O. H.

Professor Carl E. Haas Endowed Chair in Food Industries.

Department of Food Science and Technology, The Ohio State University, Columbus, Ohio, 43210, USA.

Whistler Carbohydrate Research Center, Purdue University, West Lafayette, IN 47907, USA.

La texturización de proteínas se ha convertido en una herramienta de procesamiento útil para crear alimentos con texturas mejoradas y cualidades nutricionales. Cabe destacar el interés reciente en la utilización de proteínas vegetales para producir análogos de carne debido a inquietudes de salud ambientales y de sustentabilidad. Sin embargo, la composición de aminoácidos de las proteínas vegetales y su reducida funcionalidad pueden limitar sus aplicaciones en alimentos.

La estructuración de proteínas vegetales y otros componentes alimentarios favorecerá diversas aplicaciones alimentarias. Por lo tanto, es necesaria una comprensión sistemática y profunda de cómo el proceso de texturización y las propiedades de las materias primas afectan la calidad final del producto. Parámetros claves que son asociados con la texturización de proteínas y otros materiales alimentarios estrechamente relacionados con los cambios en su estructura e interacciones se analizarán junto con los efectos de las condiciones de fabricación y las fuentes de materiales en su morfología y función.

Extrusión es una de las tecnologías usadas para la texturización de proteínas. Características distintivas de las tecnologías de extrusión actualmente utilizadas y en desarrollo y sus diferentes capacidades se discutirán y vincularán con el desarrollo de productos alimenticios innovadores. Se describirá el papel de las formulaciones en la reología del producto extruido y sus efectos sobre la calidad del producto. Otras tecnologías serán también brevemente discutidas.



Biopreservadores en alimentos: estrategias para optimizar su actividad

Campos C. A.

Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

Los biopreservadores son compuestos obtenidos de fuentes naturales capaces de prevenir o retardar el crecimiento microbiano, garantizando la inocuidad y prolongando la vida útil de los alimentos. En particular, los que se extraen a partir de vegetales y microorganismos pueden ser empleados, en reemplazo de los obtenidos por síntesis, satisfaciendo la demanda de alimentos “más naturales” y con menor contenido de aditivos. Sin embargo, a pesar de los promisorios resultados informados en numerosas publicaciones, las aplicaciones a nivel comercial son aún escasas. En esta presentación se proponen distintas estrategias para lograr un empleo exitoso de los biopreservadores. Las mismas incluyen: i) el estudio de sus interacciones para detectar combinaciones sinérgicas que permitan minimizar las concentraciones a emplear; ii) el análisis del efecto de otros aditivos y/o componentes del alimento y en particular, de la estructura sobre la actividad y iii) la evaluación de diferentes formas de incorporación, entre otras, el empleo en fase vapor o en nanoemulsiones. A partir de las estrategias mencionadas, es posible optimizar la actividad antimicrobiana y asegurar una adecuada aceptabilidad sensorial.



El rol de la microbiota autóctona para potenciar la producción de salamines tradicionales

Castro M.

Investigadora Independiente de CONICET y Profesora de la Universidad Nacional del Chaco Austral (Argentina).

La microbiota indígena - responsable de la identidad y las características sensoriales únicas de los salamines - es uno de los pilares fundamentales para la innovación en la producción de estos productos tradicionales. Las estrategias disponibles para introducir innovaciones en los procesos de manufactura artesanales se fundamentan en la flexibilidad metabólica de las cepas microbianas que ha sido ampliamente explorada gracias al avance de metodologías analíticas, dentro de las cuales las “ómicas” han contribuido de forma significativa. Estas innovaciones pretenden reducir los tiempos de producción, energía, deshechos y costos, así como también alcanzar estándares de producción y seguridad. La calidad es un concepto complejo que no sólo se basa en las propiedades sensoriales sino también en factores menos tangibles, tales como las características “tradicionales y naturales” de estos productos. La comunidad microbiana juega un rol preponderante dentro de las distintas herramientas disponibles para mejorar la calidad y seguridad de estos productos cárnicos, ya sea como cultivos iniciadores autóctonos – incluyendo cepas funcionales y/o probióticas- o como cultivos adjuntos. Los cultivos microbianos específicamente elegidos para cualquier producto cárnico fermentado deben contribuir a controlar la flora nativa indeseable y dar una calidad uniforme al alimento en cada lote. El soporte tecnológico para incorporar estos cultivos al proceso de producción podría convertirse en una parte indispensable de la innovación para las plantas elaboradoras de productos artesanales. El diseño de cultivos microbianos a partir de cepas especialmente seleccionadas puede ofrecer mejoras en los atributos sensoriales, dentro de los cuales el flavor, la apariencia general, la textura y la estabilidad del producto final son de crucial importancia. Si bien la introducción de Biotecnología podría representar una ventaja competitiva para estas industrias, las propiedades sensoriales típicas necesitan ser preservadas, más aún cuando estos productos se hallan arraigados a un pasado cultural que ha sido dominado por lo artesanal y es valorado como tal. Además de la seguridad y la salud, la industria cárnica busca en la innovación generar una calidad percibida como superior al focalizarse en los flavors tradicionales. La implementación de cultivos microbianos diseñados a partir de cepas indígenas de cada planta elaboradora reviste varias etapas y conlleva un desafío tecnológico per se. Sin embargo, su ejecución lo amerita a la luz de los beneficios que podrían obtenerse de estas “fábricas microscópicas”. Enfrentar la próxima década y más allá, implica moverse hacia la producción de alimentos más saludables, dentro de un sistema sostenible y justo. En este contexto, los alimentos tradicionales deben utilizarse para valorizar las producciones de nicho, apoyando a los pequeños productores, y profundizando los lazos entre los alimentos y los lugares donde éstos se producen, salvaguardando de este modo los territorios y la biodiversidad de los cultivos autóctonos y de la materia prima. Existen estrategias complementarias, como los registros de calidad de productos (DOC e IG) y el concepto de “innovación a través de la producción”, que han sido implementadas



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

exitosamente en países donde se ha conseguido agregar valor a los productos artesanales a través de la conjunción de la historia, el “terroir” y la cultura asociada a las tradiciones de elaboración y consumo.



Aprovechamiento de subproductos agro-frutícolas para dar funcionalidad a formulaciones de alimentos

De Escalada Pla, M.

Investigadora independiente CONICET.

El déficit alimentario-nutricional ocurre al mismo tiempo que se desperdician a nivel mundial centenares de toneladas de alimentos. De acuerdo con registros de la FAO, se estiman que cada año se pierden y desperdician alrededor de un 30% de cereales, un porcentaje similar de semillas oleaginosas, tubérculos, frutas u hortalizas. Por ejemplo, la molienda abrasiva de granos genera una pérdida considerable de nutrientes, como minerales, fibra dietaria y otros compuestos bioactivos. Los desafíos tecnológicos que se plantean son los de buscar procesos sustentables, que permitan transformar estos subproductos en nuevos insumos para la formulación de alimentos de manera de recircular nutrientes y compuestos bioactivos, reduciendo sus pérdidas. En este contexto, los procesos biotecnológicos y aquellos que limitan la generación de nuevos residuos, así como el uso de nuevos recursos como solventes, agua potable y energía, son propuestas enmarcadas en los proyectos en los cuales ha venido trabajando nuestro grupo.

Se compartirán algunos de los resultados obtenidos a lo largo de la ejecución de diferentes tesis. Se optimizaron procesos de obtención de ingredientes a partir de diferentes subproductos vegetales. La aplicación de estos ingredientes en diferentes formulaciones también será comentada.



Estrategias para el desarrollo de productos cárnicos bajos en sal

Domínguez R.

Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.

rubendominguez@ceteca.net

La sociedad actual demanda alimentos saludables y seguros, obligando a realizar enormes esfuerzos para obtener productos cárnicos adaptados, lo supone un enorme reto para la industria. La sal es un nutriente esencial, pero su consumo excesivo promueve el desarrollo de múltiples enfermedades, y se estima que los productos cárnicos contribuyen con 15-25% de la ingesta diaria de sodio. Se recomienda una reducción del consumo de sodio a nivel mundial, y una reducción del 16% en los productos cárnicos, pero este ingrediente es vital y fundamental para la estabilización microbiológica, desarrollar las características de aspecto, textura, sabor y aroma típicos de los productos cárnicos. Como estrategias para conseguir productos bajos en sal se consideran la reducción directa del contenido de sal y su sustitución por otras sales cloradas. La reducción de la sal parece el método más rápido y obvio, sin embargo, esto provoca un aumento de la actividad proteolítica y lipolítica (mayor actividad enzimática) durante las etapas de secado-maduración, compromete la estabilidad microbiológica de los productos (menor inhibición de los microorganismos) y produce texturas anómalas y pastosas debido al alto grado proteolítico. Con la finalidad de limitar estos efectos adversos, se emplean contenidos intermedios de sal, por lo que podemos reducir como máximo un 25% de sodio. Es por ello que se propuso emplear mezclas de sales cloradas (potasio, calcio, magnesio), ya que incrementa la fuerza iónica y limitan la actividad enzimática y microbiológica. El empleo de estas mezclas no produce efectos importantes ni en la composición química ni en los principales parámetros fisicoquímicos, como la textura o el color, al tiempo que produce un control de los procesos lipolíticos, aunque los proteolíticos siguen siendo mayores que en las muestras control. Por otro lado, los compuestos volátiles son mayores en las muestras control, motivado principalmente con la mayor oxidación y liberación de aldehídos (efecto pro-oxidante del NaCl). De modo similar, en los productos cárnicos formulados con concentraciones intermedias de NaCl (~50%) y valores relativamente altos ($\geq 30\%$) de sales divalentes (CaCl₂ y MgCl₂) se observa un incremento de la oxidación lipídica, mientras que si estos valores se mantienen bajos (NaCl $\leq 30\%$ y CaCl₂+MgCl₂ $\leq 20\%$) la oxidación es menor que las muestras control, ya que se limita el efecto pro-oxidante del cloruro sódico y de los iones Ca⁺² y Mg⁺². La composición en minerales muestra una reducción efectiva del contenido de Na⁺ (45% - 70% en función del estudio), a la vez que se fortifica el producto con importantes oligoelementos como el Ca⁺² y el Mg⁺². Sin embargo, es importante salientarlo que la aceptabilidad de los productos reformulados disminuye ligeramente, lo que podría estar relacionado con ciertos sabores y olores extraños producidos por la adición del KCl (sabores picantes), así como cambios en otros parámetros. Cabe resaltar que a pesar de que existen mezclas comerciales, su uso en la industria no está extendido, debido en parte a las limitaciones antes expuestas, y también a su precio. Finalmente, nuestro grupo de investigación está realizando ensayos con algas para sustitución parcial de sal, con prometedores resultados.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

Palabras Clave: Reducción sal, sales cloradas, sodio, reformulación, productos cárnicos.



Alulosa, un azúcar raro de muy bajas calorías

Fernández, L. A.

Programa de liderazgo avanzado, IMD (Institute for Management Development, Lausanne, Switzerland), graduado en 2021.

Los azúcares en la dieta han sido el objetivo de reducción debido a las enfermedades no transmisibles (ENT) crónicas asociadas a la elevada ingesta de azúcares (obesidad, diabetes tipo 2). Los azúcares raros, como la D-alulosa, son candidatos para sustituir a los azúcares convencionales como endulzantes de volumen con muy baja densidad calórica y moduladores de la respuesta glucémica, sin detrimento de las propiedades organolépticas, reológicas, fisicoquímicas y de conservación microbiológica.

La sustitución con D-alulosa (un monosacárido y epímero C3 de la fructosa; 0,2 cal/g) del 50% o 100% de sacarosa (4,0 cal/g) en una salsa de frutilla arrojó un resultado aceptable con respecto al comportamiento reológico (curvas de flujo y ensayo dinámico a bajas deformaciones). La alulosa pudo conferir al producto terminado propiedades físicas similares a las de la sacarosa, reduciendo la actividad de agua incluso de forma más pronunciada que la sacarosa, permitiendo así una óptima conservación y estabilidad microbiológica de las salsas de frutilla durante la vida útil.

Se compartirán las evaluaciones sensoriales en panel entrenado que confirmaron una diferencia no significativa en el dulzor, la palatabilidad y el perfil de descriptores aromáticos en general.

La sustitución de la sacarosa con D-alulosa permitió mejorar el perfil nutricional de las salsas de frutilla alcanzando una reducción del 47% de calorías y una reducción del 59% de azúcares calóricos.

Desde el punto de vista bioquímico se mostrará el impacto sobre el índice glucémico de las salsas de frutilla (control versus alulosa) utilizando un modelo animal "in vivo" demostrando una diferencia significativa ($p < 0.0002$) con una reducción del índice glucémico del 34%.



Posibles usos en alimentación humana del pan desperdiciado en la cadena alimentaria

Gómez Pallarés, M.

Catedrático de Universidad en el área de Tecnología de Alimentos (Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid).

Un tercio de los alimentos producidos en el mundo se desperdicia. Y entre estos alimentos los productos horneados son, tras frutas y verduras, los que más desperdicio generan en la distribución. El ser humano ha aprovechado los panes que se endurecían para incorporarlos en distintas recetas caseras. Pero la industria tiene un gran reto, y numerosas posibilidades, para reducir el desperdicio de este tipo de productos. En el proceso de panificación se desnaturaliza el gluten, gelatiniza el almidón y se inactivan las enzimas. Por tanto, las propiedades funcionales de las harinas cambian radicalmente. Para reutilizarlas hay que conocer esos cambios y como afectan a esta funcionalidad las formulaciones y procesos de panificación. Aun así, las harinas de panes pueden aprovecharse para incorporarlas en fórmulas de galletas, y en menor medida en panes y bizcochos. Tras la acción enzimática podemos convertir estas harinas en un jarabe dulce, rico en glucosa. Pero estas harinas también constituyen un nutriente excelente para microorganismos, como bacterias y levaduras. Por tanto, pueden usarse para fermentaciones alcohólicas, pero también para hacer masas madre, o bebidas fermentadas. Pero, aunque existen muchas posibilidades, no debemos obviar algunos problemas, como la carga microbiana, o el contenido en micotoxinas y acrilamida.



Tecnologías y procesos vinculados a la cocina comunitaria: experiencias pedagógicas desde la gastronomía social

Edelstein, M.A. (1). Güerra, C.V. (2)

Universidad Provincial de Córdoba

claudiavirginiaguerra@gmail.com

mariaelae@upc.edu.ar

Este trabajo surge de la propuesta extensionista del Programa de Gastronomía Social, de la Universidad Provincial de Córdoba en contexto de pandemia. Una articulación interinstitucional con la Municipalidad de Córdoba y un grupo de comedores comunitarios de diferentes barrios. A partir de talleres en los que se compartieron saberes y procedimientos vinculados a la cocina, concretamos un relevamiento colectivo como parte de la práctica extensionista de socialización y diálogo. La experiencia de trabajo en torno al cocinar se transforma así, a partir de cruces metodológicos y teóricos en conocimiento validado. Tomamos como eje organizador los cinco elementos básicos que toda cocina, para serlo, debería tener planteados por Aguirre, Díaz y Polischer, en su texto Cocinar y Comer en Argentina Hoy y desde esta estructura, coincidente en diversas investigaciones concretamos cruces de sentido con la cocina popular comunitaria en Córdoba, para destacar las opiniones y recurrencias que observamos en el relevamiento: 1. Un grupo de alimentos preferenciales, en los que se destaca lo posible, lo que se encuentra en cercanía pero también aquellos alimentos que resultan de donaciones o aportes de programas del estado. Surge la preponderancia de los farináceos. 2. Las formas en que se elabora la comida, cómo se cuece (leña y cocinas a gas), con qué elementos se realiza (agua, aceite, grasa,) qué tipo de combinaciones y cuales contribuyen a preparaciones típicas. Se destacan los preparados a la olla. 3. Las formas de condimentar, junto con los autores compartimos aquí la idea de saborizantes, ya que, además de condimentos y especias incluiremos hierbas, productos industriales como salsas y mezclas deshidratadas, la cebolla, el ajo. 4. Las formas legitimadas por la comunidad de comensales para compartir la comida. Se pone de manifiesto la cultura de alimentación en el comedor, la emergencia sanitaria y económica, las costumbres barriales, las posibilidades materiales. 5. Este aspecto destaca el valor de la transmisión, desde este programa extensionista se valora la transmisión de saberes y procedimientos no sólo de las personas referentes de los comedores sino también de la academia. La propuesta es construir conocimientos socialmente validados en los que se entienda a la cocina como un fenómeno complejo que integra una diversidad de componentes como identidad, relaciones sociales, producción, transformación y consumo, entre otros. Es la misma sociedad la que atribuye significaciones diversas a sus componentes y, a partir de ello, los preserva como patrimonios culturales. Los saberes populares forman parte de este entramado. La importancia del diálogo consiste en incorporar estos saberes y conocimientos al mismo nivel e importancia que los generados desde la ciencia para obtener una visión más completa y significativa de nuestra realidad alimentaria. Aquí cerramos con la idea de la gastronomía social como síntesis ya que se centra en que la cocina tiene el poder de mejorar la sociedad, contribuyendo en economía, educación, salud, cultura y ecología. Trabaja para abordar la nutrición desde todos los niveles de la cadena de producción de alimentos:



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

siembra, cosecha, preparación de comidas, utilización de desechos, educando y conectando a las personas a través de la alimentación y la cocina.

Palabras clave: Saberes. Espacios. Identidad culinaria.



Influencia de procesos tecnológicos sobre compuestos antioxidantes de cereales y leguminosas

Hidalgo, A.

Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences (DeFENS), Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, Milan 20133, Italia.

alyssa.hidalgovidal@unimi.it

El interés de los consumidores por el papel de los alimentos en la prevención de enfermedades está empujando al mercado a presentar nuevas formulaciones que van más allá de los aspectos sensoriales y tecnológicos. Los cereales y las legumbres son alimentos básicos y, además de satisfacer la mayor parte de las necesidades energéticas diarias, aportan numerosos compuestos con propiedades beneficiosas para la salud. Su alto consumo implica que incluso pequeñas variaciones en la concentración de dichos compuestos pueden tener un efecto positivo en la salud humana. Está bien documentado que una dieta rica en antioxidantes ayuda la reducción de la incidencia del envejecimiento y las enfermedades crónicas. Durante la fabricación de alimentos, los antioxidantes previenen la oxidación de lípidos pero sufren degradación enzimática y pérdidas relevantes. El análisis de cada fase del procesamiento y el estudio de nuevas formulaciones podrían ayudar a minimizar la degradación durante la fabricación y dar lugar a productos con propiedades nutricionales mejoradas. Diferentes estrategias han sido propuestas para alcanzar tal objetivo: búsqueda de materias primas naturalmente más ricas en compuestos bioactivos, enriquecimiento con harinas de semillas germinadas, sub-productos o extractos de sub-productos encapsulados. La influencia del proceso de pastificación y de manufactura de los productos horneados varía en función del compuesto antioxidante (carotenoides, tocoles, fenoles libres o fenoles ligados), de la formulación y de las condiciones operativas. Carotenoides y tocoles son sensibles a la fase de amasado por la inclusión de oxígeno y la activación de las lipoxigenasas; horneado o secado a alta temperatura son críticos para los carotenoides mientras los tocoles presentan mayor estabilidad durante los procesos térmicos. Durante el amasado los compuestos fenólicos insolubles ligados tienden a disminuir, para después mantenerse constantes durante la cocción mientras los solubles ligados aumentan durante los procesos térmicos. A pesar de las degradaciones que suceden en mayor o menor entidad durante el proceso tecnológico, el enriquecimiento de la formulación con materias primas ricas en antioxidantes permite obtener un producto final superior al control. Entonces, identificando la formulación óptima, es posible producir alimentos más ricos en compuestos bioactivos sin descuidar la calidad tecnológica y lograr la aceptación del consumidor.

El lupino es una leguminosa infrautilizada, ahorrativa y valiosa que podría representar una fuente alternativa de proteína (29-40%) junto a un bajo nivel en grasas (5-16%, en su mayoría monoinsaturadas). Desafortunadamente, la integración de los lupinos en la dieta es limitada por su alto contenido en alcaloides tóxicos de quinolizidina, que deben eliminarse con procedimientos que consumen agua y tiempo. La influencia de germinación, diferentes métodos de desamargado, extrusión y atomización sobre los antioxidantes ha sido estudiada. La germinación no cambia el contenido total de tocoles pero modifica el perfil hacia la formación de homólogos a mayor actividad



vitamínica; produce además un aumento del contenido total de carotenoides, particularmente escasos en la semilla. El desamargado aumenta ligeramente el contenido de tocoferoles y flavonoides ligados, sin producir cambios de carotenoides pero reduciendo drásticamente los fenoles libres. La extrusión no modifica los tocoferoles mientras aumenta ligeramente los compuestos fenólicos; la atomización produce una reducción de los antioxidantes. A pesar de estas pérdidas, el lupino procesado tiene un alto contenido de antioxidantes residuos.

Palabras Clave: encapsulados, germinados, pasta, productos horneados, sub-productos.



***Saccharomyces uvarum* como herramienta para la diversificación de la sidra. Una historia Patagónica**

Lopes, C.

Investigador Independiente de CONICET.

Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN, CONICET-UNCo)

Las levaduras responsables de la transformación del mosto de manzana en sidra pertenecen en general a la especie *Saccharomyces cerevisiae*. No obstante, *Saccharomyces uvarum* también ha sido descrita en ambientes fríos. *S. uvarum* presenta un sistema activo de transporte de fructosa (azúcar mayoritario en el mosto de manzana), buena capacidad fermentativa, criotolerancia, elevada producción de glicerol, 2-feniletanol y acetato de 2-fenietilo. Nuestros trabajos demuestran que *S. uvarum* está presente en la Patagonia, tanto en ambientes naturales como en bebidas tradicionales (chichas) e industriales (sidras), por lo que se planteó el estudio comparado de las características fisiológicas y genéticas de las distintas cepas de esta especie y su potencial como cultivos iniciadores para la elaboración de sidras. Se observaron diferentes poblaciones de *S. uvarum* con diferente grado de domesticación y poblaciones mixtas. Se evidenció que aquellas cepas aisladas de sidras pueden tolerar mejor el SO₂ que las de ambientes naturales y chichas, sugiriendo un proceso de evolución convergente con *S. cerevisiae* asociado a la resistencia a este antimicrobiano. También se observó un buen consumo de fructosa y sorbitol –compuesto abundante en la pera– y se logró producir a escala industrial sidra y fermentados de pera con características sensoriales diferenciales.



Cambios reológicos y microestructurales de matrices alimentarias tradicionales impulsados por las nuevas tendencias de consumo

Lorenzo, G.

Investigador Adjunto CONICET.
CIDCA – CONICET - La Plata – CIC – UNLP.

En los últimos años, la demanda de productos alimenticios con elevado valor nutricional se ha incrementado considerablemente y la misma puede traducirse en tres puntos clave: 1) la disminución de azúcares, grasas (saturadas o trans) y sal; 2) el incremento de fibras, proteínas de origen vegetal y 3) la fortificación directa con componentes activos como vitaminas, minerales o aceites poliinsaturados. Asimismo, la creciente concientización por la generación de residuos ha impulsado la revalorización de subproductos y su aprovechamiento en distintos alimentos. De este modo, productos tradicionales tan heterogéneos y diferentes como sistemas emulsionados, matrices cárnicas y productos farináceos han sido sometidos a distintas alteraciones impulsadas por las nuevas tendencias de consumo y por regímenes dietarios especiales. Estas modificaciones suelen ir en detrimento de las propiedades mecánicas y/o estabilidad física y requieren de un análisis riguroso de las matrices alimentarias para comprender su comportamiento y buscar estrategias para mitigar los cambios en los atributos de calidad. El estudio y modelado de las propiedades reológicas es una herramienta que permite vincular las variaciones de estos sistemas con las condiciones de proceso y su composición, asociándolos a los cambios en su microestructura, lo que permite entender y predecir el comportamiento en cada caso.



Caracterización de compuestos volátiles en plantas aromáticas y productos alimenticios

Vázquez, A. M.

Profesora e investigadora en la Universidad Católica de Córdoba (UCC)

Las plantas aromáticas y especias se caracterizan por su contenido de componentes orgánicos volátiles (COVs) con amplias aplicaciones que incluyen desde el uso culinario como hierbas frescas, desecadas hasta la extracción de aceites esenciales y moléculas aromáticas que integran la composición de aromatizantes, medicamentos, repelentes de insectos, productos de limpieza entre otros. En Argentina es un sector de gran potencialidad y en crecimiento, y uno de los desafíos del sector es lograr establecer parámetros de calidad que puedan ser utilizados en la denominación de origen de muchas de ellas.

El concepto de fitoequivalencia surge en el ámbito de calidad e implica que el perfil fitoquímico de una especie debe ser comparable con el de la planta de referencia, pudiendo utilizarse como huella dactilar. El principal problema de esto es que los parámetros de calidad de las especies aromáticas son afectados por las condiciones del ambiente donde crecen, lo cual afecta particularmente a la composición de sustancias volátiles, compuestos del metabolismo secundario de las plantas regulado por multiplicidad de factores internos y externos.

Por lo anterior, entre los principales problemas en el análisis de COVs en plantas y productos alimenticios se encuentran: a) análisis de COVs en una matriz compleja; b) los COVs pueden ser difíciles de extraer; c) falta de sustancias químicas de referencia; d) variabilidad de la composición de COVs entre distintos lotes de plantas.

Existen estrategias analíticas para el análisis de COVs que implican una primera etapa de aislamiento o extracción, con técnicas que se dividen en a) análisis de reservorios y b) técnicas de captura; y una segunda etapa de análisis cuali-cuantitativo principalmente basado en técnicas cromatográficas. Las técnicas principales de análisis de reservorios son las clásicas de hidrodestilación, destilación por arrastre con vapor de agua, extracción con solventes y las más modernas como extracción con ayuda de microondas, extracción con fluidos supercríticos, extracción con ayuda de ultrasonido y sorción en barra de agitación extractiva. Por otro lado, las técnicas de captura incluyen técnicas de purga y trampa y análisis del espacio de cabeza, como la microextracción en fase sólida y en fase líquida.

Una vez resuelto el problema químico analítico de determinación de COVs, el siguiente reto es el análisis de los datos obtenidos. Para ello es importante lograr una integración de datos lo cual es posible a través de la quimiometría, que involucra el análisis estadístico multivariado, los modelos matemáticos, la informática y la química analítica. En este sentido se están empezando a aplicar técnicas de inteligencia artificial (IA) como el machine learning, tanto para el diseño experimental (optimización analítica) como para hallar patrones o modelos de potencial aplicación en el establecimiento de huella dactilar y, por lo tanto, en la fitoequivalencia.

Una de las principales ventajas de las técnicas de IA es la posibilidad de integrar datos cuantitativos y categóricos, multidimensionales y multivariados, utilizando lenguajes de programación como R o



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

Python, que son de código abierto y cuentan con gran cantidad de librerías que se actualizan permanentemente.



Hidratos de carbono “buenos” y “malos”, y la importancia de las interacciones entre las moléculas de la célula vegetal

Martinez, M. M.

Associate Professor, Department of Food Science, Aarhus University, Denmark.

El impacto de los hidratos de carbono sobre la salud humana está típicamente ejemplificado por la contribución de bebidas azucaradas con un aporte excesivo de energía que conduce a ganancia de peso y obesidad. Por lo tanto, la importancia de la nutrición en la salud conduce naturalmente a la pregunta práctica de que hidratos de carbono debemos consumir para permanecer sanos. En esta ponencia se pretende definir la calidad nutricional de los alimentos ricos en hidratos de carbono, destacando no solo la estructura química del carbohidrato por sí mismo, sino su interacción con otros grupos de moléculas (flavonoides) y estructuras (agregados supramoleculares y paredes celulares). En esta presentación también me atrevo a proporcionar entendimiento sistemático sobre el comportamiento físico y biológico de los polisacáridos de reserva y de la pared celular vegetal, con especial énfasis sobre su metabolismo (diabetes), limitación de la ingesta de alimento (saciedad), y/o la microbiota intestinal (cáncer de colon). Para concluir, el enfoque “una misma intervención para todos” será contrastada con las profundas diferencias entre individuos en cuanto a riesgo de enfermedad y respuestas biológicas a la dieta, destacando la importancia de la nutrición de precisión para proporcionar intervenciones más adaptadas y productos alimentarios más económicos.



Compuestos bioactivos del tegumento de maní. Extracción, caracterización y aplicaciones en alimentos

Nepote, V.

Instituto multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYN), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

La Argentina es uno de los mayores productores y exportadores de maní junto con India, China y Estados Unidos, siendo el mayor productor de América Latina, el séptimo en el mundo, y el primer exportador mundial. Córdoba es la principal provincia productora, con el 94% de la producción nacional. El tegumento o piel del grano de maní es un subproducto separado en grandes cantidades del proceso de blanchado, que representa aproximadamente el 3% del peso del grano, y que actualmente es poco aprovechado. El tegumento contiene entre 140-150 mg/g de compuestos polifenólicos totales, principalmente proantocianidinas y otros compuestos como flavonoides, ácidos fenólicos y resveratrol, siendo una interesante fuente de antioxidantes naturales de grado alimentario, con numerosos beneficios para la salud humana, y con potencial para reemplazar a los aditivos sintéticos en formulaciones de alimentos más saludables. El objetivo de esta presentación se centra en dar a conocer y comparar la composición química de tegumentos de maní de distintas variedades y orígenes, los diferentes métodos de extracción y purificación de los compuestos bioactivos, sus propiedades antioxidantes, antimicrobianas y como conservantes cuando se aplican en alimentos, tomando como referencia las investigaciones más recientes realizadas a nivel nacional e internacional.



Application of natural ingredients for the bromatological improvement of clean label food products

Nieto Martínez, G.

Vice-Dean of FVETUM since 2020.

Trends in food are changing rapidly in recent years, and food businesses need to put in place strategies that match or anticipate these new ways of thinking about food choice and consumption. Knowing how food has been produced or what impact it has on our body, our well-being or the environment will have an increasing weight in consumption decisions. Meat and animal products and their derivatives are perishable foods that suffer a gradual loss of bromatological quality during their conservation, both in refrigeration, in a controlled atmosphere, and in freezing. It is for this reason that since the last century, and up to the present day, the widespread use of synthetic additives (sulphites, BHA, BHT, and nitrifying agents) has been extended in order to prolong the shelf life of this type of product. However, excess consumption of this type of ingredients has reported the possibility of having health effects from excessive exposure.

Antioxidant compounds, both natural and synthetic, are substances that retard the oxidation of food products by inhibiting the formation of free radicals or interrupting this pathway through some specific mechanisms. One of these pathways is the transfer of hydrogen atoms, when the antioxidant compounds (AH) gives an H to a free radical (R-), generating a more stable radical (A-) ($R\cdot + AH \rightarrow RH + A\cdot$), while the other way is the transfer of electrons, when AH gives an electron to reduce the free radical ($R\cdot + AH \rightarrow R\cdot + AH\cdot$). In parallel, in terms of their chemical nature and origin, these compounds could also prevent bacterial development by inhibiting several functions, such as maintenance of the cell wall of bacteria, protein synthesis, transport or DNA replication, as the main mechanisms of antimicrobial action.

The development of strategies for obtaining "Clean label" food products (by reducing the concentration of certain synthetic additives associated with "E" numbers and by using natural extract rich in bioactive compounds) is an important challenge. The strategies followed for their bromatological improvement aim to contribute especially to the knowledge within the field of antioxidant and antimicrobial agents of natural origin. For that, there are two ways of incorporating antioxidant compounds, one endogenous and the other exogenous

The aim of this speak is to disseminate basic knowledge about the production of "Clean label" food products following different treatments and the organoleptic, oxidative and microbiological changes that occur during the conservation of this kind of products.



3D printing technologies: exploring their potential for the development of functional foods

Palla, C.

Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)
Planta Piloto de Ingeniería Química – PLAPIQUI (UNS-CONICET)
cpalla@plapiqui.edu.ar

Three-dimensional (3D) printing, also known as additive manufacturing, is the process of creating a 3D object, usually by placing thin layers of material in succession, using digital data and under the control of computer software. Several different techniques are available for 3D printing that allows users to produce 3D structures that may not have been achievable with conventional manufacturing techniques. In addition, 3D printed objects can be highly customized through their design and the use of different printing materials and printing process parameters. These advantages have led to rapid progress in the application of 3D printing in various fields, such as mechanical engineering, medicine, construction, and aerospace. In particular, 3D printing technology presents an enormous potential for use in the food field since it enables personalized and complex-shaped designs, generates new sensory properties, offers personalized nutrition, simplifies the supply chain, and enables the use of non-conventional food materials, among others. In fact, the development of 3D printed nutraceuticals and functional foods for different sectors of the population represents one of the most interesting objectives within this field.

This lecture presents: i) existing 3D food printing technologies, focusing on the extrusion technique, which is the most widely used in 3D food printing; ii) early attempts to develop 3D printed foods with nutrient-rich ingredients, probiotics, and bioactive compounds, customized formulations to prevent health diseases, and products with new textures for people with dysphagia; and iii) current challenges, opportunities, and prospects of this new food production method.

Keywords: Additive manufacturing, personalized nutrition, food materials, bioactive compounds.



Valorización de coproductos como estrategia en el desarrollo de productos cárnicos más saludables

Pérez-Álvarez J.A. (1), Viuda-Martos M. (1), Sayas-Barberá E. (1), Botella-Martínez C. (1), Muñoz-Bas C. (1), Candela-Salvador L. (1), Navarro-Rodríguez de Vera C., Lucas-González R. (1,2), Cerrón-Mercado F.G. (1), de Vicente-Panach, A. (1), Lorenzo J.M. (2), Domínguez-Valencia R. (2), Rosmini M. (3), Fernández-López J. (1)

(1) Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO) de la Universidad Miguel Hernández, Ctra Beniel km 3.2 C.P. 03312, Orihuela, Alicante, España.

(2) Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Avd. Galicia No. 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España.

(3) Departamento de Salud Pública, Facultad de Veterinaria, Universidad del Litoral, Kreder 2805 3080 Esperanza, Santa Fe, Argentina.

ja.perez@umh.es

La pandemia del COVID-19 ha traído a las sociedades occidentales una mayor conciencia sobre la relación existente entre la alimentación y la salud. Así, los consumidores están demandando alimentos que, potencialmente, mejoren su salud. La industria cárnica es consciente de estas demandas y está innovando para ofertar productos cárnicos más saludables a los consumidores. Esta tarea es ardua y no sin dificultades, ya que todos los productos cárnicos, desde un punto de vista estructural, son matrices muy complejas y la adición o reducción de ingredientes, no es tarea fácil, ya que muchas de las propiedades tecnológicas o sensoriales se modifican de forma considerable, desvirtuando al producto (colores y/o texturas anómalas). El ejemplo se encuentra en el uso de la soja/soya.

Las estrategias de elaboración de productos cárnicos más saludables se pueden circunscribir en los siguientes ámbitos: (i) Reducción del contenido de sal en las formulaciones; (ii) Reducción en el contenido de grasas saturadas de origen animal; (iii) Reducción de aditivos; (iv) Reducción de azúcares y (v) Incorporación de ingredientes o sustancias (compuestos bioactivos) con propiedades beneficiosas para la salud. En este último punto se encuentran las sustancias con propiedades antimicrobianas y antioxidantes, las fibras dietéticas, entre otros. Los compuestos bioactivos y las fibras dietéticas se encuentran de forma natural en muchos de los alimentos (especialmente en los de origen vegetal) y particularmente en los co-productos de la industrialización de frutas y verduras. Es por ello por lo que, tras la aplicación de técnicas ecoeficientes y respetuosas con el medioambiente, se obtienen estos ingredientes o extractos ricos en estos compuestos (Productos Alimentarios Intermedios-PAI) que, previo a su uso en las matrices cárnicas, estos compuestos o extractos deben de “estabilizarse” mediante el empleo de técnicas de encapsulación, deshidratación, formación de oleogeles, etc. Una vez estabilizados, estos PAI están listos para su incorporación en las formulaciones. La incorporación de estos compuestos per se, no representa el éxito del producto desde el punto de vista tecnológico, sensorial o económico ya que, estos compuestos, pueden “desestabilizar” la estructura de la matriz cárnica (compatibilidad matricial) de determinados productos cárnicos, provocando cambios en el sabor, textura, color, rendimiento económico, reducción de la vida útil, entre otros. Además, encontrar la dosis idónea para su incorporación se convierte también en una tarea ardua ya que, en la gran



mayoría de los casos, las dosis que son tecnológicamente viables no representan ningún aporte “saludable” al producto. Esto suele ocurrir principalmente en la adición de extractos ricos en fibras dietéticas (mayoritariamente insolubles) ya que éstas modifican la textura y estabilidad de las emulsiones cárnicas. O PAIs ricos en compuestos antioxidantes (extractos de granada) que, en función de la concentración añadida, pueden actuar como prooxidantes, perjudicando la salubridad del producto cárnico.

Agradecimientos: Los autores son miembros de la Red HealthyMeat financiada por CYTED (ref. 119RT0568).

Palabras Clave: valorización, coproductos, productos cárnicos, salud, producto alimentario intermedio.



Head of Food and Human Nutritional Science in Manitoba University

Molina Rosell, C.

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

La salud es una de las tendencias fundamentales que está determinando la innovación en alimentos. Actualmente, el diseño de alimentos no solo debe responder a retos tecnológicos, sino que además se debe incorporar los aspectos nutritivos y saludables. Los nuevos alimentos buscan el componente nutritivo y saludable, mientras que los alimentos existentes en el mercado están en continua evolución, modificando su formulación para dar mejor respuesta a las tendencias actuales. Un ejemplo claro, es la evolución que ha sufrido el pan, entendido como termino amplio para designar los alimentos derivados de cereales fermentados o no y horneados o cocidos. Las modificaciones en ingredientes, aditivos y procesos nos permiten obtener una gran variedad de panes, que además de características sensoriales distintas, ofrecen beneficios saludables.



Relevancia de la digestión gastrointestinal y la fermentación colónica en el desarrollo de nuevos alimentos

Sáyago Ayerdi, S. G.

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tepic
ssayago@ittpic.edu.mx

La “nutrición transicional” que tanto afectó los hábitos alimenticios a nivel global al introducir al mercado una amplia gama de alimentos ultraprocesados, se está transformando hacia el desarrollo de alimentos que brinden un beneficio a la salud, más allá del simple aporte de nutrientes. Así, una de las tendencias actuales en el desarrollo de nuevos alimentos es aumentar los ingredientes de origen vegetal, ricos en compuestos bioactivos: ingredientes que, sin ser considerados nutrientes, pueden ejercer un efecto saludable en el individuo. Al mismo tiempo, cada vez resulta más relevante el hecho de que los alimentos son matrices complejas con diversas interacciones y no simples adiciones de ingredientes. Todo esto se engloba en el contexto mundial generado por la pandemia que transformó nuestra realidad generando, entre otros aspectos, una mayor concienciación en el consumo de alimentos. Lo cual enlaza con los objetivos de desarrollo sostenible que plantea la Agenda 2030, donde se establece una guía para que los tecnólogos en alimentos busquen alternativas sostenibles para el aprovechamiento de los recursos naturales, basados en una economía más circular. Por tanto, hoy en día es insuficiente formular un alimento y realizar su caracterización químico-proximal, sino que es necesario ahondar en el estudio de sus componentes bioactivos, y específicamente cómo son transformados en nuestro organismo tras su ingesta. De aquí que surjan desde hace algunos años preguntas que los científicos buscamos responder, como pueden ser; ¿Cuáles y cuántos de estos compuestos pueden estar potencialmente bioaccesibles y/o biodisponibles en el organismo? Asimismo, la aparición del concepto de bioaccesibilidad de compuestos bioactivos a partir de la evaluación de la digestión gastrointestinal *in vitro*, ha cobrado gran relevancia. Por tanto, el desarrollo de diversos sistemas de digestión *in vitro* se ha vuelto una tendencia en los diversos grupos de investigación, ya que permite emular lo más cercano posible de una manera económica y accesible, lo que puede suceder en el organismo cuando un alimento rico en compuestos bioactivos es ingerido. Aún más, la relevancia e importancia que la fermentación colónica tiene en el individuo nos ha hecho voltear a mirar y considerar los metabolitos que la microbiota es capaz de bioconvertir al momento de ingerir un alimento, sin dejar de lado que la comunicación que existe entre metabolitos con el cerebro es un área que cada día se expande más, ya que la relación que existe entre estos metabolitos e inclusive el estado de ánimo no es trivial. El mirar de esta forma el desarrollo de nuevos alimentos nos permitirá establecer que la nutrición va más allá de tan solo considerar a los macro- y micronutrientes como parte importante de la alimentación del individuo, sino que, nuestro cuerpo requiere de diversos compuestos que pueden brindarnos un mayor beneficio de una manera mucho más integral y funcional.

Agradecimientos: Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo a través de la Red Iberoamericana de Alimentos Autóctonos Subutilizados (ALSUB-CYTED, 118RT0543).



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

Palabras Clave: compuestos bioactivos; digestión gastrointestinal in vitro; fermentación colónica in vitro; microbiota; metabolitos.



Aplicaciones de la tecnología de pulsos eléctricos de alto voltaje en el procesamiento de alimentos

Schebor, C.

Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ, CONICET – UBA)
cschebor@di.fcen.uba.ar

La tecnología de campos eléctricos pulsados (PEF) es una metodología emergente que ha despertado gran interés para diversos procesos de la industria alimentaria. Este método se puede utilizar solo o en combinación con otras técnicas, con diversos fines como inactivar microorganismos, favorecer la extracción de componentes bioactivos, modificar biomacromoléculas, acelerar reacciones químicas, entre otros. Estos resultados se relacionan principalmente con la permeabilización de las biomembranas, la aparición de reacciones electroquímicas y electrolíticas, la polarización y realineación de moléculas, y la reducción de la energía de activación de reacciones químicas inducidas por tratamientos con PEF. El bajo uso de energía y los cortos tiempos de procesamiento hacen que la tecnología PEF sea una alternativa viable a distintos procesos tradicionales.

Nuestro grupo de investigación aborda el empleo de la tecnología PEF para diferentes aplicaciones y objetivos. Por un lado, se busca optimizar la extracción de compuestos bioactivos (antioxidantes y pigmentos) y promover la extracción de jugo de frutas. Se ha trabajado con frutos de grosella negra y tuna. Para ello, se diseñaron cámaras de electroporación específicas para cada tipo de fruta con electrodos de agujas. En el caso de grosella negra, los tratamientos aplicados mostraron un incremento del 18% en el contenido de antocianinas y del 16% de la capacidad antioxidante respecto del control. En el caso de tuna, se diseñó un proceso que permitió tratar eficientemente los frutos sin pelar. Se optimizaron las condiciones de procesamiento alcanzando un incremento de 3,3 veces en la extracción de jugo y 1,5 veces en la extracción de betalaínas y de capacidad antioxidante.

Por otro lado, se estudia el empleo de la tecnología PEF como una alternativa para la pasteurización no térmica de jugos. En este caso se diseñó un sistema de flujo continuo para tratar un jugo de zarzamora endulzado, que permitió reducir más de 5 ciclos log de *Listeria innocua*, mediante la aplicación de energías entre 25 y 35 kJ/L, cumpliendo con los requerimientos de la FDA para nuevas tecnologías de pasteurización. Adicionalmente, el jugo conservó el color y presentó una elevada capacidad antioxidante.

Otra de las aplicaciones en estudio es la obtención de almidones modificados por acetilación con el objetivo de mejorar sus características funcionales. Se trabajó con almidón de mandioca en suspensión y el tratamiento PEF se realizó en un sistema de flujo continuo aplicando un campo eléctrico de 9.48 kV/cm. Luego del tratamiento PEF se realizó la acetilación del almidón con anhídrido acético (4,5% w/w). Se observó un incremento significativo de la solubilidad (15%) y una disminución de la viscosidad aparente respecto del control. Además, se logró aumentar el porcentaje de acetilación alcanzado, lo cual permitiría reducir el empleo de anhídrido acético. Un aspecto muy significativo es que se consiguió convertir un proceso en batch a uno continuo, ahorrando tiempo de procesamiento.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

Los resultados obtenidos en las distintas aplicaciones estudiadas resultan promisorios, y refuerzan los antecedentes que sugieren que esta tecnología amigable con el medio ambiente podría resultar adecuada para reemplazar o acompañar distintos procesos de la industria alimentaria.

Palabras Clave: Campos eléctricos pulsados, compuestos bioactivos, pasteurización, almidón modificado.



Revalorizando estrategias tradicionales para la elaboración de panes libres de gluten

Sciarini, L.

Investigadora adjunta CONICET y docente en la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC).

Los panes libres de gluten se caracterizan por tener una calidad tecnológica y nutricional pobre. Existen distintas estrategias para contrarrestar este problema. Entre ellas se destacan la incorporación de materias primas que aporten propiedades específicas, y la aplicación de procesamientos alternativos a los más comúnmente empleados. Las harinas de los llamados pseudocereales, como la quinoa y el trigo sarraceno, tienen un perfil nutricional conveniente para la elaboración de panes libres de gluten, con alto contenido de proteínas con excelente composición aminoacídica, además de un alto contenido de fibra dietaria y minerales. En cuanto al procesamiento, el uso de masas madre, un proceso empleado durante siglos en la panificación y que está siendo reivindicado en los últimos años, se presenta como una estrategia posible para mejorar principalmente la vida de anaquel de estos productos, al mismo tiempo que tiene una alta potencialidad para mejorar sus propiedades nutricionales.



Aprovechamiento de las proteínas del lactosuero por transformaciones enzimáticas: estudios para obtener un ingrediente funcional

Sihufe, G.A.

Investigador Independiente CONICET en el Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC, UNL-CONICET).

El suero lácteo (lactosuero) es el subproducto resultante de la coagulación de la leche bovina y la separación de la caseína durante la fabricación del queso, representa aproximadamente el 85-90% del volumen de la leche y retiene alrededor del 55% del total de los nutrientes. Si bien el suero de quesería fue visto como un producto de desecho, la preocupación por el impacto ambiental de su descarte como residuo sumado al potencial rédito económico relacionado con su aprovechamiento, ha revertido esta situación otorgándole nuevas posibilidades de valorización.

Las proteínas del lactosuero son una excelente fuente de nitrógeno dietético y aminoácidos esenciales, y pueden desempeñarse como ingredientes en muchos sistemas alimenticios teniendo en cuenta ciertas condiciones de solubilidad, actividad superficial y propiedades gelificantes. Además de los mencionados atributos nutricionales y tecnológicos, las proteínas del lactosuero y sus péptidos asociados exhiben un potencial significativo como ingrediente alimentario funcional, puesto que presentan importantes bioactividades con comprobadas capacidades beneficiosas para la salud.

Uno de los inconvenientes para aprovechar los concentrados proteicos de lactosuero (WPC) a fin de formular y/o fortificar matrices alimentarias, es el grado de alergenicidad que presentan, el cual puede afectar a una parte de la población.

Dependiendo de la condición que produzca la alergenicidad, la misma puede reducirse o eliminarse mediante la hidrólisis general o selectiva de las diferentes fracciones que componen la proteína del WPC, transformándolas en péptidos e incrementando simultáneamente su digestibilidad. Asimismo, la hidrólisis enzimática ofrece la posibilidad de generar cambios a nivel molecular (con una disminución del PM y un aumento en los grupos ionizables), lo cual impacta sobre las propiedades funcionales de la proteína de origen. En este sentido, encontrar la enzima hidrolítica adecuada y estudiar las condiciones fisicoquímicas que puedan favorecer su rendimiento en producción, constituye un gran desafío.

Nuestro grupo de investigación ha estudiado la hidrólisis de proteínas lácteas con proteasas (endo y exopeptidasas). Considerando diferentes grados de hidrólisis, se han determinado los perfiles peptídicos por técnicas cromatográficas (RP-HPLC), las propiedades tecnológicas y funcionales más representativas, y la presencia de péptidos bioactivos. En esta conferencia, se mostrarán algunos resultados de trabajos de tesis actualmente en ejecución, a través de los cuales se pretende analizar aquellas variables que afectan al proceso general de hidrólisis enzimática de WPC (empleando preparados enzimáticos comerciales). Este análisis se complementa con el estudio de las características tecnológicas, fisicoquímicas y biológicas de los péptidos resultantes, el comportamiento de los mismos en la formulación de una matriz alimenticia y la evaluación de alternativas que permitan pensar en un escalado del proceso que resulte sustentable y eficiente, aspectos que constituyen pasos



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

esenciales e indispensables para la toma de decisión respecto al uso de hidrolizados proteicos como posibles ingredientes alimentarios.



Solventes Naturales y su contribución a la ciencia de los alimentos

Silva, M.F.

Grupo Química Analítica Verde- Instituto de Biología Agrícola de Mendoza (IBAM), Universidad Nacional de Cuyo-CONICET.

Los solventes eutécticos (DES) muestran propiedades muy promisorias para el reemplazo de los solventes orgánicos contaminantes y tóxicos. Un sistema eutéctico del griego "ευ" (eu = fácil) and "Τήξις" (teksis = fusión) es una mezcla que forma una súper-estructura en red que se funde a una temperatura única que es marcadamente menor que los puntos de fusión de los componentes individuales que le dan origen. Cuando los compuestos que componen el DES son metabolitos naturales (aminoácidos, ácidos orgánicos, azúcares, etc.) se los denominan solventes eutécticos naturales (NADES).

Los NADES han sido propuestos como un medio celular alternativo, además del agua y los lípidos. En este medio se podrían explicar un gran número de procesos biológicos que ocurren en todos los organismos vivos, como la biosíntesis de metabolitos y macromoléculas poco solubles en agua y la supervivencia de los organismos en condiciones extremas de sequía y frío. Desde la química analítica, la posibilidad de diseñar solventes inteligentes para propósitos específicos resulta en innumerables posibilidades para su aplicación en todas las etapas de una metodología.

Nuestro equipo intenta contribuir al fortalecimiento de la química analítica verde mediante el desarrollo de metodologías analíticas de vanguardia mediadas por Solventes Eutécticos Naturales (NADES). Durante la disertación, se mostrarán las contribuciones más recientes de nuestro grupo a la ciencia de los alimentos: 1) Diseño inteligente de sistemas eutécticos para la extracción de analitos de interés nutricional y farmacológico, 2) Estrategias sustentables para la revalorización de sub productos de la industria agroalimentaria, 3) Sensores para seguridad alimentaria, 4) Sistemas para el control sustentable poscosecha, 5) Determinación de residuos de pesticidas, 6) Aplicación de métricas de sustentabilidad.

Referencias

Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2021, DOI: 10.1007/s00216-021-03605-z. 413, 6413–6424, 2021.

Analytica Chimica Acta 1179, 338831, <https://doi.org/10.1016/j.aca.2021.338831>, 2021.

ACS Sustainable Chem., <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.1c00406>, 2021.

Green Analytical Chemistry 3 100026, <https://doi.org/10.1016/j.greeac.2022.100026>, 2022.

Food Control 140 109144, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109144>, 2022.

Food and Bioproducts Processing 134, <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2022.05.007>, 193–201, 2022.



Transferencia de tecnología aplicada a alimentos: del resultado de laboratorio al producto

Taranto, M. P.

CERELA-CONICET

ptaranto@cerela.org.ar

mptaranto2010@gmail.com

Las tecnologías y su transferencia, desempeñan un papel fundamental en los procesos de cambio social. El desarrollo de tecnologías sociales orientadas a la resolución de problemas sociales y/o ambientales con impacto económico-social, tienen una importancia prioritaria para la construcción de sociedades más justas e inclusivas.

En el año 2007 un grupo de investigadores y técnicos de CERELA-CONICET aportamos nuestra experiencia para abordar la desnutrición infantil. El proceso de transferencia comienza con los estudios científicos que demuestran la capacidad inmunomoduladora de *L. rhamnosus* CRL1505, cepa perteneciente a la colección de cultivos de CERELA. Estudios posteriores permitieron desarrollar alimentos fermentados y bioingredientes, cuyo consumo activa el sistema inmunológico brindando mayor protección frente a infecciones respiratorias e intestinales, capacidad comprobada mediante estudios clínicos. El desarrollo tecnológico fue adoptado por el gobierno de Tucumán como parte de políticas públicas dando origen al programa YOGURITO ESCOLAR que desde el año 2010 se implementa en Tucumán y otras provincias beneficiando alrededor de 300.000 niños.

Este proyecto es un paradigma de interacción entre los sectores académico, gubernamentales, productivo y la comunidad, que dio lugar a un “sistema local de desarrollo” o “sistema regional de innovación”, punto de partida de la transformación social trabajando desde el propio territorio.



Propiedades antioxidantes de matrices alimentarias derivadas de granos

Tironi, V. A.

Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Proteínas Alimentarias (LIDiPA), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-CONICET-CIC-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

vtironi@quimica.unlp.edu.ar

valeriatironi@hotmail.com

Existe suficiente evidencia científica que demuestra que una alimentación saludable es fundamental en la promoción de la salud. Es conocido también que los desequilibrios redox están involucrados en la génesis de muchas enfermedades crónicas no transmisibles. Por lo tanto, es posible prevenir o limitar la gravedad de este tipo de enfermedades, mediante la incorporación dietaria de sustancias capaces de mejorar los mecanismos de defensa antioxidante del organismo y modular el estado oxidativo celular. Actualmente, la evaluación de propiedades antioxidantes de péptidos y de polifenoles derivados de ingredientes o matrices alimentarias es un área de extenso estudio. La forma en que los componentes de los alimentos interactúan entre sí afecta los procesos fisiológicos, como la digestión y el metabolismo, que en última instancia afectan la bioactividad. La bioaccesibilidad y la bioactividad son dos aspectos fundamentales a analizar, los cuales dependerán de la composición y procesamiento de la matriz en la que se encuentran. Las semillas (pseudo-cereales, legumbres) son fuente de los mencionados compuestos potencialmente antioxidantes (péptidos y polifenoles) que pueden ejercer su funcionalidad a través de distintos mecanismos y sus efectos benéficos sobre la salud podrían potenciarse por la presencia simultánea de todos ellos. En función de estas consideraciones, se evaluó la bioaccesibilidad (a través de procesos de digestión gastrointestinal simulada) y la actividad antioxidante in vitro (sistemas acelulares y celulares) de ingredientes (harina, aislado proteico) y de matrices alimentarias con distinto grado de complejidad derivadas (bebida, panificados), con foco en el análisis de péptidos y compuestos polifenólicos. Los resultados obtenidos hasta el momento posicionan a la harina de amaranto como una fuente de componentes antioxidantes con potencial efecto beneficioso para la salud intestinal del consumidor. Asimismo, los dos tipos de productos estudiados, bebida y panes, presentan potencialidad para ser considerados a futuro como alimentos funcionales antioxidantes. En todos los casos, se registró una potencial acción antioxidante de los componentes presentes luego de la digestión gastrointestinal de las diferentes matrices y que podría ser ejercida sobre la pared intestinal.



Oportunidades y desafíos para la producción de alimentos de calidad y en cantidad para una población creciente

Van Gelderen, C.

Presidente de la Fundación de Promoción, Investigación, Educación y Seguridad Alimentaria PROSAIA, miembro del directorio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Director de la Red de Seguridad Alimentaria del CONICET.

La demanda de alimentos por parte del consumidor global está determinada por factores económicos y no económicos. Estos últimos, tales como la conveniencia, la calidad, inocuidad y seguridad de los alimentos, presentan una alta ponderación en el momento de la toma de decisión de compra.

Oportunidades

- El mercado mundial presenta una tendencia creciente, con precios sostenidos, y oferta estable. Argentina es un importante jugador en el mercado mundial.
- Estas posibilidades reales de expansión de la producción agroindustrial responden a un aumento de la demanda, impulsado por: el crecimiento demográfico, la urbanización de la población y por el mejoramiento de las condiciones de vida de mucha gente que ha accedido a más y mejores alimentos y por el avance en las comunicaciones globales que facilitan el comercio y el intercambio.
- Para el 2050 se estima que la población mundial alcanzará los 9 billones de personas y la demanda de alimentos en los próximos cincuenta años superará lo consumido en los últimos 7.000 años y donde (Banco mundial. FAO y USDA).

Desafíos

- La tierra productiva es un recurso fijo y es cada vez más valiosa, solo el 25% de los alimentos requeridos provendrán de la utilización de nuevas tierras, el 75% restante provendrá del uso de la tecnología (conocimiento). Banco mundial, FAO y USDA).
- Las cuestiones sanitarias cobran relevante importancia, y muchas veces se convierten en barreras parancelarias al comercio.
- El aumento de los flujos comerciales entre los países como consecuencia del proceso globalizador, vuelven más vulnerables los sistemas sanitarios nacionales.
- El cambio climático que afecta a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria: o disponibilidad (rendimiento y producción), o acceso (precios y capacidad para obtener alimentos), utilización (nutrición y preparación de alimentos), o estabilidad (alteraciones de la disponibilidad).

Soluciones

Las soluciones a estos desafíos dependen de tres campos de aplicación: Tecnológicos: con los últimos métodos de diagnóstico, tratamiento, vigilancia, control, información y comunicación. Regulatorios: adecuación del marco normativo al último conocimiento científico disponible (Análisis de Riesgo y sistema basado en ciencia). Organizacionales: interdependencia, coordinación y sostenibilidad entre organismos de control, de ciencia y tecnología y sector privado.

Contexto. Nuevo paradigma. La emergencia de la Encefalopatía Espongiforme Transmisible Bovina (BSE), que afectó la producción, los alimentos de origen animal y la salud pública, produjo un antes y un después en el campo de la salud humana y animal y de la inocuidad de los alimentos debido a las



especiales características de esta enfermedad que involucran desde el agente etiológico -proteínas con capacidad infectante – el mecanismo de propagación – contacto por interacción, entre las proteínas anormales con las sanas y por ser una zoonosis con un largo periodo de incubación y en todos los casos con un desenlace fatal.

La crisis de la BSE desencadenó a nivel global una serie de cambios, no solo en la percepción de los consumidores, sino en los organismos internacionales y en los servicios de salud nacionales que incluyeron: un cambio de paradigma: de salud animal, protección vegetal y salud pública al de UNA SALUD que implicó entre otras cosas el replanteo de los sistemas de control que deben ser proactivos y auditables, la utilización del Análisis de Riesgo, la generación de información confiable y verificable, la trazabilidad de los alimentos y la inversión de la carga de la prueba.

Esta nueva concepción le dio sustento más científico a la seguridad alimentaria establecida en mil novecientos noventa y seis en la cumbre mundial sobre la alimentación: “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana”, e implica el concepto de cadena alimentaria “del campo al plato” y la colaboración de las distintas disciplinas científicas involucradas en busca de una salud sustentable para todos: humanos, animales y ecosistemas.

Este nuevo abordaje involucra distintos aspectos a considerar. El primero, puntualizado por la Academia de Ciencias de los Estados Unidos afirma que, de las 1.461 nuevas enfermedades reconocidas en los seres humanos, el 60% tienen distintos huéspedes y se caracterizan por atravesar la barrera de la especie y el 75% de las enfermedades infecciosas emergentes en los últimos treinta años han sido zoonosis. Entre estas, además de la BSE y la influenza aviar se pueden incluir, SARS-CoV2, Nipha, Hendra, el SARS sin olvidarnos las zoonosis conocidas desde hace mucho tiempo como la tuberculosis, cisticercosis, leptospirosis, brucelosis, rabia etc. Que lejos de estar controladas siguen siendo causa enfermedad y muerte en seres humanos y animales. Otro punto lo constituyen los estándares de inocuidad de los organismos internacionales – imprescindibles para la exportación- que deben estar basados en ciencia y análisis de riesgo, ser aplicados por organismos internacionales y equivalentes. Por último, y no menos importante es el cambio climático y sus efectos en la disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos en el mundo.

A tal efecto la Unión Europea fundó EFSA (Agencia europea de seguridad alimentaria).

En nuestro país en el año 2006 la Fundación de Promoción, Investigación y Educación para la Seguridad Alimentaria. En el 2014, cuando ingrese al directorio del CONICET, con un grupo de investigadores creamos la Red de Seguridad Alimentaria CONICET (RSA).

¿Qué es la Red de Seguridad Alimentaria?

Es una red dinámica de investigadores del CONICET, INTA, INTI, CONEA y Universidades que recopila y genera información científica y técnica objetiva que permite mejorar los procesos de producción, industrialización, tratamiento de enfermedades y contaminaciones a lo largo de las cadenas agroalimentarias y realiza evaluaciones de riesgo para que los organismos de gestión puedan adecuar la legislación y realizar las verificaciones de inocuidad correspondientes.

Estructura y funcionamiento de la Red

La RSA presenta la siguiente estructura conformada por:

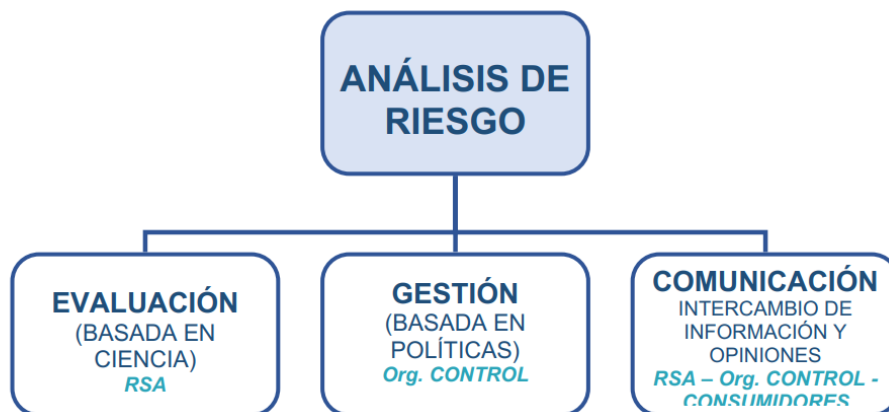
- Dirección (D): gestión y decisión política de la Red.
- Coordinación General (CG): gestión, administración y ejecución de la Red.



- Consejo Directivo (CD): órgano colegiado de toma de decisión de la Red respecto de las temáticas a abordar, aprobación de la incorporación de nuevas instituciones, etc.
- Comité de Vinculación Inter-Institucional (CVI): órgano de información y vinculación de la RSA con instituciones de gestión de riesgos en materia de Seguridad Alimentaria.
- Coordinadores Temáticos (CT): órgano científico, administrativo y de contralor de los GIAH y GE.
- Grupos de Investigación ad-hoc (GIAH) y Grupos de Expertos (GE): forman el instrumento de investigación científico tecnológico de la Red y podrán estar conformados por investigadores de diversas especialidades y distintas instituciones (multidisciplinario).

Ante una solicitud de un organismo público o privado (demanda) o la identificación desde el evaluador del riesgo de un peligro o riesgo potencial (oferta) el Consejo Directivo (CD) evalúa el modo de abordaje y si corresponde la conformación de un grupo de investigación ad hoc (GIAH) o grupo de expertos (GE). Los GIAH y GE son constituidos por equipos de expertos para responder la consulta o realizar la evaluación de riesgos si corresponde.

En conformidad con las recomendaciones de los organismos internacionales en la materia (FAO, OMS, OIE), los grupos ad hoc y de expertos tienen una separación funcional con los gestores del riesgo lo que permite establecer criterios independientes durante la ejecución de las tareas realizadas en el contexto de la evaluación de riesgos durante el período en que se está llevando a cabo.



En síntesis, la actividad de la RSA desde su creación hasta hoy ha sido:

- 40 informes técnico científicos.
- 7 informes técnico científicos en desarrollo.
- 18 Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN).
- 48 grupos ad hoc / grupos de expertos.
- 460 Investigadores forman parte de los grupos ad hoc de la RSA.
- +1000 Investigadores se contactaron para formar parte de la RSA.
- 10 cursos/talleres.
- 7 encuestas.
- 30 presentaciones.

Qué no vamos a hacer:



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

- Hacernos responsables de la legislación sobre seguridad alimentaria, salud pública, animal y protección vegetal.
- Hacernos cargo de los controles de seguridad y calidad alimentaria, etiquetado etc.
- Actuar como sustituto de autoridades de control.



Nueva definición de postbióticos: oportunidades en alimentos

Vinderola, G.

Investigador Principal del CONICET. Profesor Asociado en la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral.

El hecho de que ciertas cepas de microorganismos no viables y sus componentes celulares sean capaces de ejercer efectos benéficos para la salud humana o animal no es nuevo para la comunidad científica. Incluso hay varios ejemplos de productos en el mercado con microorganismos inactivados (ciertas fórmulas infantiles, chucrut pasteurizado, “ambient yogurt”). Sin embargo, este fenómeno ha sido documentado utilizando una gran diversidad de términos: paraprobiotics, postbiotics, heat-inactivated probiotics, tyndallized probiotics, cell fragments, cell lysates, entre otros. Entre 2013 y 2020 se publicaron 8 definiciones del término postbiótico, cada una con sus particularidades. En 2021, la International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP, por sus siglas en inglés) propuso unificar los términos anteriormente mencionados bajo la denominación de “postbióticos” y propuso la siguiente definición “preparación de microorganismos inanimados y/o sus componentes celulares capaces de ejercer un efecto benéfico”. La utilización de postbióticos en alimentos y suplementos alimenticios abre un abanico de posibilidades para nuevos desarrollos, por su potencial menor interferencia con la matriz alimentaria, mayor vida útil, o menor riesgo de translocación en huéspedes inmunosuprimidos, donde aún persiste cierto reparo en relación al hecho de administrar alimentos con microorganismos vivos. Las tecnologías de inactivación microbiana como el secado spray, radiación UV o altas presiones, podrían ser utilizadas para el desarrollo de postbióticos con capacidad funcional diferenciada, lo que abre aún más las posibilidades para nuevos desarrollos tecnológicos en alimentos basados en microorganismos no viables.



La Transformación Digital en la Industria de Alimentos

Mollo, J.C.

Director de Industria 4.0 en el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

Industria 4.0 es un modelo de industria inteligente, en el que los procesos, maquinarias, productos y hasta partes o piezas están integrados en redes de información y se comunican en tiempo real, de manera horizontal entre sí y verticalmente con clientes, usuarios y proveedores.

Este paradigma está conformado por un conjunto de tecnologías habilitadoras que permiten vincular el mundo físico al mundo virtual, como Internet de las cosas, robótica industrial y colaborativa, big data, inteligencia artificial, impresión aditiva, realidad aumentada, blockchain y otras. La aplicación de estas nuevas tecnologías permite aumentar la productividad de las empresas, mejorar sus procesos y productos y potenciar la generación de innovaciones.

Desde el Instituto Nacional de Tecnología Industrial trabajamos para promover la adopción de tecnologías 4.0 por parte de las PyMEs industriales de todo el país y contribuir al desarrollo de proveedores nacionales de soluciones tecnológicas.

Les contaremos cómo es posible afrontar este desafío en la realidad argentina y particularmente mostraremos algunos casos de aplicaciones en la industria de alimentos. Aplicaciones de análisis de datos e inteligencia artificial utilizados para el sector.



Estrategias para mejorar el perfil lipídico de productos cárnicos

Bermúdez Piedra, Roberto - Lorenzo JM

Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Ourense, España.

robertobermudez@ceteca.net

jmlorenzo@ceteca.net

Organizaciones como la FAO cifran la producción global de carne al año en 123 millones de toneladas de aves de corral, 120 millones de toneladas de carne de cerdo, 72 millones de toneladas de vacuno y 15 millones de toneladas de carne de oveja. La FAO muestra que los países que más carne consumen en Europa es España, seguido de Portugal y Polonia. Por otro lado, los productos cárnicos en España son muy apreciados y gozan de una buena reputación entre los consumidores. Así, casi un 50% de la población declara consumir productos cárnicos entre 2 y 3 veces por semana. Uno de los mayores problemas de estos productos, en lo que a salud se refiere, se encuentra en la composición de la grasa que se emplea en su elaboración. Por un lado, tienen unos porcentajes de grasa elevados, y esta tiene un alto contenido en colesterol y un porcentaje elevado de AGS. Por lo tanto, las recomendaciones de instituciones como la OMS y la EFSA es que debemos reducir su consumo. A mayores, recomiendan aumentar la ingesta de grasas insaturadas. Para cumplir con las recomendaciones internacionales y exigencias de los consumidores podemos seguir dos estrategias; reducir directamente la cantidad de grasa, lo que podría influir negativamente en parámetros tan importantes como la textura, el color..., o mejorar el perfil lipídico de esa grasa mediante sustituciones por aceites más insaturados. Para estas sustituciones se emplean tres métodos: la encapsulación del aceite, la gelificación de emulsiones de aceite-agua usando hidrogeles, o usando oleogeles mediante gelificación con agentes oleogeladores. Múltiples estudios han demostrado la efectividad de cada una de estas tres estrategias para la reformulación de los productos cárnicos, aumentando el contenido de AGMI y/o AGPI, dependiendo del aceite o mezclas de aceites empleados. De hecho, el empleo de aceite encapsulado o inmovilizado en hidrogeles tiene un doble efecto beneficioso, ya que disminuye de modo efectivo el contenido total de grasa, al tiempo que también produce una drástica disminución del contenido de AGS y colesterol. De modo similar, el empleo de oleogeles disminuye la saturación y el colesterol, sin embargo, no consigue una reducción del contenido graso, ya que la mayor parte (normalmente >90%) de los oleogeles está constituida por el propio aceite. No obstante, cada estrategia también contiene varios inconvenientes. Así, la encapsulación no tiene apariencia ni consistencia de grasa, lo que limita su uso en ciertos productos cárnicos, e implica que su uso esté solo recomendado para productos emulsionados o finamente picados, al tiempo que es una tecnología "cara"; en cuanto a los oleogeles, el propio proceso de gelificación, al necesitar elevadas temperaturas produce un alto grado de oxidación de los aceites, lo que repercute negativamente en la calidad sensorial del producto cárnico y presentan un color amarillento; finalmente, el uso de hidrogeles aumenta los procesos de deshidratación de productos curados, por lo que hay que estudiar y controlar dichos procesos. En vista de todos los estudios y los principales problemas/virtudes, se puede concluir que la inmovilización de emulsiones en hidrogeles es la mejor estrategia, por simplicidad, ser económica y fácil de procesar,



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Conferencias

imitar la grasa animal, y no interferir en los procesos industriales de elaboración (se procesa exactamente igual que la grasa).

Palabras Clave: Perfil Lipídico, Microencapsulado, Hidrogel, Oleogel.



Una propuesta de bebida vegetal y la nueva ley de etiquetado frontal

Calandri, E.

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA) – Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC) – CONICET- UNC.

edgardo.calandri@unc.edu.ar

La nueva ley de etiquetado frontal busca dar claridad en la información al consumidor, pero para el productor implica nuevos desafíos a enfrentar. Las empresas innovadoras en el área de alimentos tienen la oportunidad de ofrecer nuevas propuestas que se ajusten a dicha legislación y a las tendencias actuales en alimentación saludable. En este sentido, el auge de las bebidas vegetales, que imitan la leche, refleja el interés por aquellos alimentos libres de proteína animal. Se expondrán los resultados de un desarrollo de bebida vegetal, basado en quinoa y chía, cuyas características reúnen lo mejor de ambas semillas, obteniéndose un producto de textura agradable, con una viscosidad próxima a la de un yogur bebible y que tiene un contenido en proteínas semejante al de una leche de vaca, y con un balance aminoacídico destacado (0,3% de metionina, casi el triple que una leche), aunque también se destacan lisina e histidina, entre otros. A esto hay que agregar el elevado aporte de ácidos grasos $\omega 3$ que hace la chía y que cubre buena parte de los requerimientos diarios de un adulto. Estos datos permiten destacar a esta bebida como promisoría.

Palabras Clave: quinoa, chía, bebida, proteína, $\omega 3$.



**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICyTAC 2022)**

Sponsors

CONICET



BANCOR



**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**



VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)

Patrocinan





**VIII CONGRESO
INTERNACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS CÓRDOBA
(CICYTAC 2022)**

Auspician



Colegio de Nutricionistas
de la Provincia de Córdoba



Clúster de
Garbanzo Córdoba



centro tecnológico da carne



B C C B A
Bolsa de Cereales de Córdoba

