

Encapsulación del acetato de vitamina E

Encapsulation of vitamin E acetate

Vanina Alejandra Guntero

Grupo Productos Naturales (Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco). Argentina.
Grupo de Síntesis Orgánica y Materiales (Instituto de Química Aplicada del Litoral). Argentina.
vguntero@sanfrancisco.utn.edu.ar

Federico Ezequiel Valle

Grupo Productos Naturales (Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco). Argentina.
federicovalle.1@gmail.com

Romina Bresso

Grupo Productos Naturales (Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco). Argentina.
romina22bresso@gmail.com

Micaela Macagno

Grupo Productos Naturales (Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco). Argentina.
michelamacagno03@gmail.com

Cristián Alejandro Ferretti

Grupo de Síntesis Orgánica y Materiales (Instituto de Química Aplicada del Litoral). Argentina.
cferretti2371@gmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo consistió en diseñar y caracterizar emulsiones O/W que contengan como principio activo el acetato de vitamina E. El desarrollo de las mismas se realizó a través de un método de baja energía utilizando como surfactante el Tween 80 y como fase oleosa el aceite de citronela. La estabilidad se evaluó mediante análisis macro y microscópico en condiciones normales y bajo estrés inducido obteniendo resultados muy promisorios. Las conclusiones alcanzadas sugieren que los sistemas planteados podrían ser incorporados en productos de base acuosa.

Palabras clave: encapsulación, acetato de vitamina E, emulsiones O/W

Abstract

The aim of this work was to design and characterize vitamin E acetate O/W emulsions. The emulsions were carried out through a low energy method using Tween 80 as a surfactant and citronella oil as an oily phase. The stability was evaluated macro and microscopic analysis under normal conditions and under induced stress, obtaining very promising results. The conclusions suggest that the proposed systems could be incorporated into water-based products.

Keywords: encapsulation, vitamin E acetate, O/W emulsions

Introducción

La vitamina E es un nutriente liposoluble presente naturalmente en muchos alimentos (Luo et al., 2019: 123837). Existe en ocho formas diferentes (Abu-Fayyad and Nazzal, 2017: 145-156) siendo el α -tocoferol la forma más activa para los humanos. Su función es proteger las células contra los efectos de los radicales libres, que son potencialmente dañinos subproductos del metabolismo energético. Sin embargo, presenta algunas deficiencias, tales como, escasa solubilidad en agua y escasa estabilidad al oxígeno, la luz y la temperatura (Feng et al., 2009: 1-6). Por lo tanto, se suele utilizar en su forma esterificada, el acetato de vitamina E. Si bien el proceso de esterificación mejora la estabilidad del α -tocoferol, la molécula todavía es susceptible de degradación a largo plazo (Pereira Garrastazu et al., 2015: 220-224). Otro inconveniente es que el acetato de vitamina E tiene baja solubilidad en agua (Mayer et al., 2013: 122-130).

En consecuencia, es de interés el estudio de diversas alternativas que faciliten su incorporación durante el procesado y que permitan mantener sus propiedades mediante vehículos. En este sentido, métodos de baja energía, tal como la emulsificación, resulta promisorio para tal objetivo ya que no requiere un equipo especializado.

En el presente trabajo se tiene como objetivo desarrollar emulsiones O/W estables de acetato de vitamina E para que puedan ser añadidas de forma conveniente durante los procesos productivos. Dichas emulsiones se obtuvieron por el método de emulsificación variando las formulaciones.

Desarrollo

Preparación de las emulsiones

Las emulsiones se prepararon por el método de wash-up modificado (Morais and Burgess, 2014: 455-463) en donde la fase acuosa se agregó de forma continua a la fase oleosa (aceite de citronela) que contenía el surfactante (Tween 80) y el modelo activo (acetato de vitamina E). Se plantearon dos formulaciones siendo en la primera de ellas (E1), el Tween 80 (5% m/m) y el acetato de vitamina E (2% m/m) disueltos en la fase oleosa (3% m/m); mientras que la segunda (E2) se obtuvo disolviendo Tween 80 (7% m/m) y acetato de vitamina E (2% m/m) en la fase oleosa (1% m/m). En ambas formulaciones, se precalentaron por separado las fases a 76°C. Luego, la fase acuosa (90% m/m) se añadió lentamente a la fase oleosa que contenía el surfactante y el modelo activo. Los componentes fueron mezclados por agitación mecánica a 400 rpm, durante 15 min a 25°C.

Caracterización de las emulsiones

La caracterización de las emulsiones se realizó mediante un análisis macro y microscópico. La estabilidad macroscópica se llevó a cabo a distintos tiempos mediante observación visual. Dicho análisis se realizó con objeto de percibir inestabilidad macroscópica, tales como, floculación, separación de fases o cambio de color. Mientras que el análisis microscópico se realizó a través de un microscopio óptico (Arcano, Xsz 100 Bn) colocando una gota de la muestra en el portamuestra y posterior recubrimiento.

Evaluación de la estabilidad

Una emulsión se considera estable, cuando no cambia su aspecto físico-químico en 2 o más años, y es inestable, si se separa completamente después de pocos minutos (Sjiiblom et al., 1996: 125-287). Esta propiedad se procedió a evaluarla mediante centrifugación, de manera de acelerar el tiempo del proceso natural. Inmediatamente después de preparadas las emulsiones, se tomaron 12 mL de cada muestra y se sometieron a una velocidad de centrifugación de 3000 g durante un tiempo de 30 min.

Resultados

Las emulsiones O/W de acetato de vitamina E presentaron un aspecto lechoso con baja viscosidad. En la Tabla 1 se expresan los resultados obtenidos de la observación macroscópica. Ninguna de las emulsiones presentó separación de fases, floculación o cambio de color en el tiempo en un período final de 20 días a 25°C.

	Día 1	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	
Separación de fases	No	No	No	No	No	
Floculación	No	No	No	No	No	E1
Cambio de color	No	No	No	No	No	
Separación de fases	No	No	No	No	No	
Floculación	No	No	No	No	No	E2
Cambio de color	No	No	No	No	No	

Tabla 1. Estabilidad macroscópica de las emulsiones

Posteriormente, las muestras se observaron al microscopio óptico. Las imágenes obtenidas no fueron nítidas lo cual se puede deber al tamaño de las partículas de las emulsiones formuladas, requiriendo así, un análisis por microscopía electrónica de barrido a realizarse en una próxima etapa de estudio.

Por otra parte, al someter los sistemas a estrés mediante la fuerza de centrifugación se demostró que esta no tiene influencia significativa en la estabilidad. Dicho test se utilizó no solo para obtener información de la estabilidad a corto plazo sino también para predecir la estabilidad a largo plazo.

Conclusiones

En este estudio, dos sistemas de emulsiones O/W fueron desarrollados y utilizados para la encapsulación del acetato de vitamina E aplicando el método de emulsificación. Las emulsiones obtenidas demostraron estabilidad macroscópica en condiciones ambientales normales e incluso bajo el ensayo de estrés centrífugo.

La información parcial generada en este estudio demostró que las formulaciones planteadas tienen potencial como sistemas de administración estables que contengan componentes lipofílicos activos con posible uso en el sector de cosmética.

Referencias

- Abu-Fayyad, A. and Nazzal, S. (2017). Synthesis, characterization, and in-vitro antitumor activity of the polyethylene glycol (350 and 1000) succinate derivatives of the tocopherol and tocotrienol isomers of Vitamin E. *International Journal of Pharmaceutics*, 519, 145–156. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2017.01.020>
- Feng, J. L., Wang, Z. W., Zhang, J., Wang, Z. N., and Liu, F. (2009). Study on food-grade vitamin E microemulsions based on nonionic emulsifiers. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 339, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2009.01.002>
- Luo, X. A., Zhao, P., Zhang, H., Feng, S. Y., Chen, K. X., and Chen, Z. X. (2019). Improved hydrolysis of α -tocopherol acetate emulsion and its bioaccessibility in the presence of polysaccharides and PEG2000. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 581, 123837. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2019.123837>
- Mayer, S., Weiss, J., and McClements, D. J. (2013). Vitamin E-enriched nanoemulsions formed by emulsion phase inversion: Factors influencing droplet size and stability. *Journal of Colloid and Interface Science*, 402, 122–130. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2013.04.016>
- Morais Diane, J. M., and Burgess, J. (2014). Vitamin E nanoemulsions characterization and analysis. *International Journal of Pharmaceutics*, 465, 455–463. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2014.02.034>
- Pereira Garrastazu, G., Detoni Britto, C., Lima da Silva, T., Colomé Marques, L., Pohlmann Raffin, A., and Guterres Stanisçuaski, S. (2015). α -Tocopherol acetate-loaded chitosan microparticles: Stability during spray drying process, photostability and swelling evaluation. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 30, 220–224. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2015.10.018>
- Sjöblom, J., Lindbergh, R., and Friberg, S. E. (1996). Microemulsions - phase equilibria characterization, structures, applications and chemical reactions. *Advances in Colloid and Interface Science*, 95, 125–287. [https://doi.org/10.1016/0001-8686\(96\)00293-X](https://doi.org/10.1016/0001-8686(96)00293-X)