

Pequeñas partículas, grandes soluciones: bioactivos naturales para biopolímeros funcionales de alimentos

José Oswaldo Herrera Hernández¹, Ángela Suárez Jacobo², Jorge Alberto García Fajardo², Efraín Obregón Solís²

¹Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas, Mexico. ²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, AC, Tecnología Alimentaria, Mexico.

El desarrollo de biopolímeros funcionales incorporados con bioactivos naturales representa una estrategia innovadora para mejorar la conservación y prolongar la vida útil de los alimentos. En este estudio preliminar se evaluó la selección del bioactivo con mayor capacidad antimicrobiana y su optimización mediante una nanoemulsión para futuras aplicaciones en biopolímeros. Se probaron cinco bioactivos naturales: aceite de orégano (*Origanum vulgare*), aceite de limón persa (*Citrus latifolia*), aceite de toronja (*Citrus paradisi*), extracto etanólico de gobernadora (*Larrea tridentata*) y extracto etanólico de chilcuague (*Heliopsis longipes*) frente a *Candida albicans* para determinar la concentración mínima inhibitoria (MIC). Entre ellos, el aceite de orégano fue seleccionado para la preparación de una nanoemulsión al 1 % en agua con Tween 80 como agente emulsificante. La nanoemulsión fue sometida a homogenización y microfluidización, con seguimiento de hasta 10 ciclos, evaluando por días determinados el tamaño de partícula y potencial Z para determinar estabilidad físicoquímica, así como la actividad antimicrobiana mediante microdilución en caldo de acuerdo con las normas estandarizadas del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI M27).

Los resultados mostraron que la MIC al 100 % disminuyó de 0.675 % (v/v) en la emulsión simple a 0.5 % (v/v) en las emulsiones homogenizada y microfluidizada, manteniéndose estable durante 72 h. La evolución del tamaño de partícula indicó que los ciclos 3 y 10 presentaron la mayor estabilidad, mientras que el potencial Z mostró dispersión óptima en los ciclos 1, 3 y 5, evidenciando que no es necesario realizar un número excesivo de ciclos de microfluidización para obtener una nanoemulsión estable y funcional.

Se concluyó que la nanoemulsión del aceite de orégano presenta estabilidad físicoquímica y actividad antimicrobiana sostenida, siendo suficiente la microfluidización de 3 a 5 ciclos para mantener propiedades óptimas. La actividad antimicrobiana se mantuvo constante tanto en emulsiones homogenizadas como microfluidizadas, mientras que la emulsión simple requirió mayor concentración para lograr inhibición completa. Estos hallazgos respaldan la futura incorporación de bioactivos naturales en biopolímeros funcionales de alimentos, ofreciendo una estrategia prometedora para envases sostenibles que protejan los alimentos y extiendan su vida útil.

Keywords: Biactivos naturales, Nanoemulsión, Biopolímeros funcionales

Presenting author's email: jose.herrera1730@alumnos.udg.mx