

RESUMEN

Las nuevas tendencias en el desarrollo de envases alimentarios innovadores podrían afectar a la estabilidad microbiana del producto durante el almacenamiento. En este sentido, sistemas antifúngicos tales como emulsiones, nanoemulsiones y soportes mesoporosos de sílice pueden ser alternativas prometedoras para preservar la calidad del producto sin tener que aplicar otros tratamientos térmicos.

La formulación de sistemas antifúngicos estables y la optimización de la metodología a emplear para preparar estos sistemas, tienen un papel importante en: i) su eficacia antifúngica; ii) pérdidas de los compuestos bioactivos producidas durante su preparación; y iii) su impacto en el perfil sensorial del producto alimenticio.

Las nanoemulsiones preparadas con aceites esenciales presentaron por norma general un mayor efecto antifúngico que los aceites libres aplicados a las mismas concentraciones. Asimismo, el tipo de emulsionante utilizado desempeñó un papel clave en la actividad antifúngica de las nanoemulsiones. Las nanoemulsiones preparadas con proteína de suero de leche fueron más eficaces en la inhibición del crecimiento micelial y en la germinación de las esporas que las formuladas con Tween 80.

La gran eficacia *in vitro* de las nanoemulsiones en el control del desarrollo de moho permitió evaluar su aplicación en productos alimenticios, siendo seleccionada la confitura de fresa como matriz alimenticia. Con este fin, las emulsiones de los aceites esenciales de clavo y de hoja de canela fueron incorporadas a las confituras de fresa con el fin de controlar el deterioro fúngico. A pesar de que estas emulsiones

fueron capaces de reducir el deterioro fúngico de las confituras de fresa, su incorporación afectó negativamente al aroma, el sabor y la aceptación global de la confitura.

En cuanto a la metodología empleada para preparar emulsiones aceite-agua, la combinación de agitación magnética y homogeneización por altas presiones fue la más eficaz para reducir las pérdidas de aceite esencial. Asimismo, se obtuvieron emulsiones estables con una alta capacidad antifúngica, determinada *in vitro*, frente a los hongos objeto de estudio. A pesar del prometedor uso de las emulsiones de aceite esencial de la corteza de canela en el control del deterioro fúngico de las confituras de fresa, su incorporación al alimento afectó negativamente al aroma, sabor y aceptación global del producto.

Debido al gran impacto de los aceites esenciales en el perfil sensorial del producto alimenticio, se investigaron dos nuevos enfoques: i) combinaciones de diferentes compuestos antifúngicos en emulsiones; y ii) inmovilización de compuestos bioactivos sobre superficies de sílice mesoporosas. La combinación de aceite esencial de corteza de canela, el gluconato de zinc y el ácido *trans*-ferúlico permitió la obtención de un producto considerado microbiológicamente aceptable con buenas características organolépticas pero no se consiguió la inhibición total del crecimiento de moho. Por ello, se estudiaron las propiedades antifúngicas y sensoriales de agentes bioactivos (eugenol y timol) inmovilizados sobre superficies de sílice mesoporosas. La preparación de las confituras con eugenol inmovilizado en las micropartículas de MCM-41, mostró un mejor control de la inhibición fúngica en comparación con las muestras preparadas con timol funcionalizado. El análisis sensorial de las muestras tras la incorporación de los sólidos a la confitura de fresa, reveló que

inmovilización de eugenol y timol reduce el impacto sensorial de estos compuestos en confituras de fresa.