

USO DE RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES PARA LA OBTENCIÓN DE UN PAN ARTESANAL CON VIDA DE ANAQUEL EXTENDIDA

Bautista-Espinoza, P. I.^{1*}, Di Pierro, P.², García-Almendarez B. E.¹, Amaya-Llano S.L.¹, Mares-Mares E.³, Regalado-González, C.¹.

¹Universidad Autónoma de Querétaro, Centro Universitario, Cerro de las Campanas s/n C.P. 76010, Querétaro, México. ²Università degli Studi di Napoli Federico II, Corso Umberto I, 40, 80138, Naples, Italy. ³Tecnologico Nacional de México, Carretera Guanajuato-Puentecillas km 10.5, C.P 36242, Guanajuato, México.

Palabras clave: recubrimientos comestibles, pan, aceites esenciales

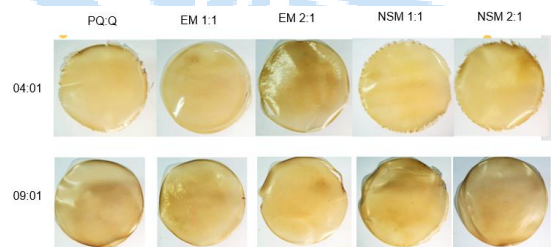
Introducción. El deterioro por hongos es uno de los problemas más comunes en la industria de la panadería. Para controlar este problema, se han utilizado aditivos tales como los sorbatos y benzoatos. El uso de recubrimientos y películas comestibles que contengan agentes antimicrobianos, como los aceites esenciales, se presentan como una alternativa a los aditivos químicos (1). Los aceites esenciales (EOs) han sido ampliamente estudiados debido a la actividad antimicrobiana que muestran (2). Debido a la naturaleza volátil de los aceites esenciales, estos suelen ser encapsulados para poder proteger su naturaleza antifúngica (3). El objetivo del presente trabajo fue elaborar un recubrimiento comestible a base de quitosano y proteína de quinoa, adicionado con aceites esenciales encapsulados en partículas de sílice mesoporosa y evaluar su impacto en la vida de anaquel de un pan de masa madre.

Metodología. La canela (*Cinnamomum verum*) y la hierba limón (*Cymbopogon citratus*) fueron obtenidos en el mercado Josefa Ortiz "la Cruz" (Querétaro, México). Se realizó una extracción de aceite por arrastre de vapor (hidrodestilador UAQ-001). Se realizó un diseño experimental 2³ con los factores siendo la relación de proteína de quinoa (PQ) y quitosano (CH) (4:1 y 9:1) y la relación de aceite esencial de canela (AEC) y aceite esencial de hierba limón (AEL) encapsulados en partículas de sílice mesoporosa (1:1 y 2:1). A los tratamientos se les evaluó las propiedades mecánicas, de color, antimicrobianas, de grosor y permeabilidad al vapor de agua. Se seleccionó el mejor tratamiento y fue aplicado a un pan de masa madre. Los panes fueron luego sometidos a un cámara climática (ClimaCell) y evaluados en condiciones aceleradas y se realizó una evaluación sensorial a un panel de 60 consumidores no entrenados.

Resultados. El tratamiento con relación 1:4 (QT:QU) inhibió al 63% el crecimiento de *Rhizopus stolonifer*, con tamaño de partícula de 2.81±0.13 µm, índice de polidispersión de 0.77±1.4 y potencial ζ de 26.4±1.3 mV. Los tratamientos 1:4 y 1:9 (QT:QU) demostraron propiedades mecánicas similares, aunque el recubrimiento 1:4 demostró tener una estructura más homogénea (figura 1). Todos los recubrimientos tuvieron opacidad de menos del 40%. La actividad antifúngica de las películas incrementó cuando se añadieron las partículas. El recubrimiento fue aplicado

a un pan de masa madre y se realizó la evaluación sensorial y el estudio de vida de anaquel durante 7 días. No se observó crecimiento de coliformes y levaduras a los 7 días. El color de los panes cuando fueron recubiertos se conservó durante toda la extensión del estudio. El endurecimiento de los panes fue retrasado cuando se añadieron los recubrimientos.

Figura 1. Películas obtenidas



Se realizó la evaluación sensorial a un panel de 60 jueces no entrenados, utilizando una escala hedónica de 7 puntos. Para los parámetros de olor, color y sabor no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, con una aceptabilidad general de 6.9. El parámetro de textura mostró diferencias estadísticamente significativas, los jueces prefirieron los tratamientos recubiertos (6.8) al control sin recubrimiento (6.5).

Conclusiones.

Los recubrimientos comestibles se presentan como una buena alternativa como empaques biodegradables para alimentos al conservar las capacidades antifúngicas de los aceites esenciales.

Bibliografía.

1. Abugoch, L. E., Tapia, C., Villamán, M. C., Yazdani-Pedram, M., & Díaz-Dosque, M. (2011). *Food Hydrocolloids*, 25(5), 879-886.
2. Adelbar, M. F., Shams, R. S., Morsy, O. M., Hady, M. A., Shoueir, K., & Abdelmonem, R. (2020). *International Journal of Biological Macromolecules*, 156, 858-868.
3. Bangar, S. P., Singh, A., Trif, M., Kumar, M., Kumar, P., Kaur, R., & Kaur, N. (2021). *Coatings*, 11(9), 1106.