

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE BACTERIAS PROBIÓTICAS LIBRES Y ENCAPSULADAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE UN SUSTITUTO LÁCTEO DE SOYA

Oscar O. Romero-Chapol, Javier Cruz-Medina, Jaspreet Singh, Claudia Y. Figueroa-Hernández, Cynthia Cano-Sarmiento, CONACYT-TecNM Campus Veracruz-Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Veracruz 91897, cynthia.cs@veracruz.tecnm.mx.

Palabras clave: encapsulación, probióticos, alimento funcional

Introducción. El consumo de bacterias probióticas ha presentado una tendencia al alza en los últimos años, los alimentos funcionales son una de las vías más frecuentes de consumo, sin embargo, su mercado de se basa principalmente en productos lácteos o fermentados, limitando de su beneficio a personas con intolerancia a la lactosa o que no sean afines a sabores relacionados con la fermentación.

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una alternativa de consumo a través de un sustituto comercial de leche a base de soya y evaluar sus propiedades fisicoquímicas durante el almacenamiento en refrigeración.

Metodología. Se encapsuló a *L. rhamnosus* GG dentro de una matriz de alginato de sodio por gelificación iónica con un pretratamiento de emulsificación. La matriz alimentaria, sustituto lácteo de soya, fue inoculada con células libres o encapsuladas a una concentración de ≥ 6 log UFC/mL. Finalmente, se monitoreó pH, color, sólidos solubles ($^{\circ}$ Bx) y la viabilidad celular durante el almacenamiento del producto a 4 °C por 30 días y durante el proceso de digestión *in vitro* (1,2).

Resultados. Los análisis de concentración celular demostraron que una inoculación del 30 % p/v logra una viabilidad inicial del alimento entre 7.01 y 7.67 log UFC/mL para ambos tratamientos (encapsulado y libre). Durante la evaluación de las cápsulas en condiciones gastrointestinales simuladas se logró conservar hasta un 91.58 %, mientras que las células administradas de forma libre se conservaron en un 68.55 % con respecto a la carga inicial. Durante esta evaluación se pudo observar como la deformación de las cápsulas y liberación del contenido celular sucedió en la etapa intestinal, sustentando la aplicación de técnicas de encapsulación para la protección y el consumo seguro de bacterias probióticas (3).). La Tabla 1 muestra los valores al tiempo 0 y final de la evaluación fisicoquímica del alimento.

Tabla 1. Evaluación fisicoquímica del alimento durante el almacenamiento de los tratamientos: testigo, libre y encapsulado

	Testigo	Encapsulado	Libre
pH día 0	6.75 ± 0.07	6.75 ± 0.07	6.8 ± 0.00
pH día 30	6.80 ± 0.00	5.9 ± 0.00	6.2 ± 0.00
$^{\circ}$ Bx día 0	7.65 ± 0.35	7.75 ± 0.35	6.9 ± 0.00
$^{\circ}$ Bx día 30	7.2 ± 0.14	4.75 ± 0.07	6.3 ± 0.07
día 0 UFC/mL	-	7.01 ± 0.04	7.67 ± 0.00
día 30 UFC/mL	-	6.52 ± 0.00	6.07 ± 0.07

Se sugiere que la acidificación del alimento (cambios de pH) es consecuencia del metabolismo de las bacterias dada su generación de ácido láctico por el consumo de azúcares disponibles. Lo anterior mencionado tiene sustento con los valores reportados de sólidos solubles donde los tratamientos inoculados presentan una disminución de $^{\circ}$ Bx con respecto a la leche testigo y con las altas viabilidades celulares. Por otra parte, el color del sistema correspondiente al sustituto lácteo inoculado con cápsulas mostró un oscurecimiento atribuido a la desintegración de las paredes de las cápsulas mientras que en los sistemas con células libres y el testigo no se mostraron cambios durante el almacenamiento.

Conclusiones. La preservación de bacterias probióticas en sustitutos de leche es posible mediante la encapsulación con materiales que permiten el intercambio de materia con su entorno y que, a su vez, resisten los distintos tipos de estrés que el tracto gastrointestinal presenta. No obstante, la adición de estos agentes vivos modifica aspectos fisicoquímicos del alimento y por ende, sus aspectos sensoriales lo que abre una puerta de mejora de dichos sistemas mediante la modificación del material de pared.

Agradecimiento. Al TecNM, CONACYT y a UNIDA-ITVER.

Bibliografía.

- 1.- Romero-Chapol, O.O., Varela-Pérez, A., Castillo-Olmos, A.G., García, H. S., Singh, J., García-Ramírez, P. J., Viveros-Contreras, R., Figueroa-Hernández, C.Y. & Cano-Sarmiento, C. (2022). *Applied Sciences*, 12(4), 2141.
- 2.- Senadeera, S.S., Prasanna, P.H.P., Jayawardana, N.W.I.A., Gunasekara, D.C.S., Senadeera, P. & Chandrasekara, A. (2018). *Heliyon*, 4(11), e00955.
- 3.- Kumar, N.A. & Saquib, H.M. (2020) Alginates in Drug Delivery. Academic Press, U.S., 1-416.