

CARACTERIZACIÓN DE MICROENCAPSULADOS DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE *Beta vulgaris* CON UNA MATRIZ POLIMÉRICA DE MALTODEXTRINA Y GOMA ARÁBIGA.

Edgar Cano Europa¹, Cristian Omar García Hernández¹, Roberto Campos Mendiola², Vanessa Blas-Valdivia¹, Margarita Franco-Colín¹, Daniel Tapia Maruri² y Brenda Hildeliza Camacho Díaz².

¹Departamento de Fisiología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB-IPN). CDMX, México. 11340.

²Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI). Morelos, México. 62739.

Palabras clave: Betalaínas, secado por aspersión, microencapsulado.

Introducción.

La microencapsulación es una técnica de recubrimiento de un material activo con una matriz polimérica, con el fin de protegerlo de factores externos y controlar su liberación¹. Los compuestos bioactivos se pueden microencapsular con la finalidad de ser empleados como biofármacos, entre ellos se encuentra el extracto del betabel (*Beta vulgaris*) el cual contiene betalaínas con potencial terapéutico para el tratamiento de diversas enfermedades². Sin embargo, estas biomoléculas son sensibles a la luz, calor y oxígeno, por lo que su estabilidad y funcionalidad pueden verse afectadas³. Por ello, el objetivo de este trabajo fue caracterizar los microencapsulados del extracto hidroalcohólico de *Beta vulgaris* con una matriz polimérica de maltodextrina y goma arábiga con la finalidad de conservar su actividad biológica de los factores ambientales que provoquen su degradación⁴.

Metodología.

Se obtuvo el extracto hidroalcohólico de *Beta vulgaris* al que se le agregó maltodextrina (20 g/L) y goma arábiga (10 g/L). Esta mezcla se secó por aspersión con un secador Niro Atomizer de discoaspersor, utilizando un caudal de alimentación de 5.5 mL/min y se ajustó a una temperatura de entrada de 175 °C y una temperatura de salida de 66 °C. Los microencapsulados obtenidos se examinaron mediante microscopía electrónica de barrido ambiental (ESEM), espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) y HPLC-MS. También se realizaron pruebas de estabilidad acelerada a diferentes temperaturas (-20 °C, 0 °C, 20 °C, 40 °C y 60 °C) utilizando como referencia el extracto sin encapsular. Finalmente, se realizó la digestión *in vitro* bajo condiciones gastrointestinales simuladas del microencapsulado.

Resultados.

Mediante FTIR se demostró la presencia de betanina (banda de 1378 cm⁻¹ y una banda de 1243 cm⁻¹). Además, se presentó una banda a los 3413.32 cm⁻¹ y entre 1200-900 cm⁻¹ que corresponde a la goma

arábiga. Finalmente, se presentaron las bandas a 850 y 701 cm⁻¹ correspondiente a la maltodextrina. Respecto al HPLC-MS se identificaron las betalaínas betanina (550) y vulgaxantina (339). Los microencapsulados presentaron un tamaño de partícula de 10 µm² de área, 15 µm de perímetro y 6.104 de forma esférica, 0.9399 de solidez, 0.8668 de redondez y 0.6969 de circularidad. La prueba de estabilidad acelerada demostró que el material utilizado permitió conservar el color característico del extracto de betabel, actividad antioxidante y concentración del compuesto bioactivos (betalaínas) por 9 semanas bajo todas las condiciones evaluadas. Finalmente, los encapsulados fueron resistentes a las condiciones de digestión gastrointestinal simulada.

Conclusiones.

La maltodextrina y la goma arábiga utilizadas como material pared para el extracto hidroalcohólico de *B. vulgaris* que contiene betalaínas preservó de forma efectiva el compuesto bioactivo de la degradación térmica y durante la digestión gastrointestinal.

Agradecimiento.

Proyecto apoyado por la SIP-IPN (20231024).

Bibliografía.

1. Baltrusch, K. L., Torres, M. D., Domínguez, H. & Flórez-Fernández, N. Spray-drying microencapsulation of tea extracts using green starch, alginate or carrageenan as carrier materials. *Int J Biol Macromol* **203**, 417–429 (2022).
2. Madadi, E. *et al.* Therapeutic Application of Betalains: A Review. *Plants* **9**, (2020).
3. Calva-Estrada, S. J., Jiménez-Fernández, M. & Lugo-Cervantes, E. Betalains and their applications in food: The current state of processing, stability and future opportunities in the industry. *Food Chemistry: Molecular Sciences* **4**, 100089 (2022).
4. Tolun, A., Altintas, Z. & Artik, N. Microencapsulation of grape polyphenols using maltodextrin and gum arabic as two alternative coating materials: Development and characterization. *J Biotechnol* **239**, 23–33 (2016).