Influencia del secado en la conservación y liberación controlada de antioxidantes provenientes de alcaucil encapsulados en Ca(II)-alginato

Zazzali I (1), Contigiani E (2), Aguirre Calvo TR (1), Perullini M (3), Santagapita PR (1)

1. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Orgánica y de Industrias & CIHIDECAR-CONICET, CABA, Buenos Aires, Argentina.
2. CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos, CABA, Buenos Aires, Argentina.
3. INQUIMAE-DQJAyQF, Universidad de Buenos Aires, Conicet, CABA, Buenos Aires, Argentina.

Direcciones de e-mail: zazzali.ignacio@gmail.com, traguic@gmail.com, patricio.santagapita@qo.fcen.uba.ar, eunicecontigiani@gmail.com, mercedesp@qi.fcen.uba.ar

Argentina es el quinto productor mundial de alcaucil (Cynara scolymus L.), una planta herbácea de la familia Asteraceae, rica en compuestos fenólicos como el ácido clorogénico. A nivel de post cosecha y producción se descarta aproximadamente el 85% del total de biomasa producida, de la cual más de la mitad corresponde a los tallos de la planta. Para el aprovechamiento de este subproducto, se propuso una extracción verde y económica a base de agua de los compuestos fenólicos de los tallos de alcaucil con una subsecuente encapsulación para su protección y potencial utilización en alimentos funcionales y otras aplicaciones de liberación controlada. Esta encapsulación fue llevada a cabo por un método de goteo y gelación ionotrópica produciendo cápsulas de Ca(II)-alginato. Para mejorar su estabilidad en el tiempo y su perfil de liberación, las cápsulas fueron secadas en estufa con circulación de aire a 35, 45 y 55 ºC a diferentes tiempos desde 2 hasta 40 minutos. La capacidad de carga de los compuestos fenólicos totales (L.E.TP) se midió con el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante remanente (R.A.A) por los métodos de captura del catión radical ABTS+. y poder antioxidante de reducción de hierro (FRAP). La macroestructura se analizó por análisis de imagen y además se estudió la fuerza de las cápsulas, su actividad de agua y los tiempos de relajación T2 por RMN de bajo campo. Por último, se evaluó la liberación de los compuestos bioactivos en 4 medios simulantes de alimentos aprobados por la FDA y la EFSA. Se logró una encapsulación satisfactoria de los compuestos bioactivos obteniendo cápsulas ricas en ácido 5-O-cafeoilquínico y ácidos di-cafeoilquínicos identificados por HPLC-MS y se corroboró que el secado no ocasionó pérdidas ni en el contenido de compuestos fenólicos ni en la actividad antioxidante remanente. Por otro lado, las curvas de tendencia de la actividad y contenido de agua obtenidas en función del tiempo a las diferentes temperaturas de secado revelaron diferencias significativas, lo cual podría indicar una divergencia en la dinámica de secado y la consecuente estructura. Finalmente, el modelado de los perfiles de liberación de las cápsulas húmedas y secas en diferentes medios reveló que el secado retrasa la liberación de los compuestos bioactivos en todos los medios y que la liberación es particularmente lenta en los medios simulantes de alimentos grasos. De este modo, esta formulación de cápsulas podría ser particularmente efectiva en aplicaciones de alimentos grasos en los que liberarían parte de sus compuestos bioactivos para la preservación del alimento mismo, pero a su vez conservarían un alto porcentaje para su liberación en el tracto gastrointestinal.

En conclusión, el sistema encapsulado seco desarrollado demostró ser eficaz para preservar los compuestos bioactivos otorgando una liberación controlada de estos. Además, este trabajo revela que el monitoreo minucioso de las propiedades de las cápsulas durante su secado permite luego determinar las condiciones ideales para aplicaciones específicas.

Este trabajo fue respaldado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT PICT-2017-0569 y PICT-2017-1744) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Palabras clave: alcaucil, bioactivos, alginato, encapsulación, estructura