

Enriquecimiento de rodajas de manzana con vino tinto mediante impregnación al vacío (IV) y liofilización.

Liberati, J.¹⁻²; Arias, O.C.¹⁻³; Rocha, P.A.F.¹⁻² y Rocha, P.D.F.¹⁻²

¹Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro (CIT RIO NEGRO, CONICET-UNRN), 9 de Julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

²Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), 9 de Julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

³Universidad Nacional de Córdoba. Juan Filloy s/n - Ciudad Universitaria - 5000 Córdoba- Argentina
frocha@unrn.edu.ar

RESUMEN

La impregnación al vacío (IV) es una técnica utilizada para funcionalizar matrices alimentarias mediante la incorporación de diferentes compuestos. Si bien ha demostrado eficacia en el enriquecimiento con minerales y vitaminas, su aplicación para incrementar compuestos fenólicos en frutas aún es limitada. En este estudio, se evaluó la IV de rodajas de manzana utilizando vino tinto como solución funcional. Con este objetivo se analizó el efecto del tiempo de IV, a dos niveles (3 y 5 minutos), para cada una de las etapas del proceso (vacío y atmosférica), a 25°C y -0.4 bar. Finalmente, las muestras fueron deshidratadas por liofilización para su posterior análisis. En comparación con las rodajas sin IV, los polifenoles totales aumentaron entre 68-79 % (2826-3665 mg GAE/g), y la capacidad antioxidante (ABTS) entre 31-74 % (275-606 mmol Trolox/g). En todos los tratamientos se registró un incremento del ácido hidrocafeico y la incorporación de quercetina, ausente en las rodajas no impregnadas. Además, las rodajas con IV presentaron menos del 0,001 % de etanol residual luego de su evaporación durante la liofilización. Estos resultados respaldan la IV como estrategia para enriquecer frutas con compuestos bioactivos, contribuyendo al desarrollo de snacks funcionales a partir de ingredientes naturales como el vino.

Palabras clave: polifenoles, snacks de manzana, funcionalización de matrices alimenticias.

Enrichment of apple slices with red wine using vacuum impregnation (VI) and freeze-drying

ABSTRACT

Vacuum impregnation (VI) is a technique used to functionalize food matrices by incorporating bioactive compounds. While it has proven effective in enriching foods with minerals and vitamins, its application to increasing phenolic compounds in fruits remains limited. In this study, VI of apple slices was carried out using red wine as the functional solution. The effect of VI duration was evaluated at two levels (3 and 5 minutes) for each stage of the process (vacuum and atmospheric) at 25 °C and -0.4 bar.

Finally, the samples were freeze-dried for subsequent analysis. Compared to non-impregnated slices, total polyphenol content increased by 68–79% (2826–3665 mg GAE/g), while antioxidant capacity (ABTS) increased by 31–74% (275–606 mmol Trolox/g). All treatments showed an increase in hydrocaffeic acid and the incorporation of quercetin, which was absent in the control slices. Furthermore, the VI-treated slices contained less than 0.001% residual ethanol after evaporation during freeze-drying. These findings support VI as a promising strategy for enriching fruits with bioactive compounds and highlight its potential for developing functional snacks from natural ingredients such as wine.

Keywords: polyphenols, apple snacks, functionalization of food matrices.