

Estudio del proceso de obtención de zumo de arándanos y su utilización como ingrediente para la obtención de un alimento funcional por impregnación a vacío

Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo
Universitat Politècnica de València.

Tesis doctoral

Realizada por: Juan Manuel Castagnini.

Dirigida por: Noelia Betoret Valls y Pedro Fito Maupoey

Resumen

La presente tesis doctoral se plantea sobre la necesidad de buscar alternativas de industrialización que permitan dar salida al excedente de producción de arándanos en la Región de Entre Ríos (Argentina). Se proponen mejoras para la etapa de despectinización y se evalúa la introducción de la operación de homogenización a altas presiones en el diagrama de flujo del proceso de elaboración de zumo de arándano. Además se establecen las bases para llevar a cabo el desarrollo tecnológico de aperitivos de fruta que incluyan el zumo de arándano como ingrediente, pudiendo aprovechar los beneficios de sus componentes activos.

En primer lugar se analizó el mercado de bebidas comerciales con arándanos disponibles en Concordia (Argentina) y Valencia (España). Se encontraron doce bebidas con arándanos, ocho de las cuales estaban elaboradas con arándanos azules y cuatro con arándanos rojos. Las doce bebidas han sido caracterizadas desde el punto de vista comercial: tipo de bebida, fabricante, ingredientes, alegaciones nutricionales, envase, precio y punto de venta. Las bebidas con arándanos azules fueron analizadas fisicoquímica y funcionalmente. Los resultados revelaron que las bebidas comerciales con arándanos están poco estandarizadas, presentando una composición variable y en algunos casos no definida claramente. En cuanto a la calidad funcional de las bebidas, el análisis por HPLC ha permitido comprobar que las bebidas provenientes del mercado argentino no contenían antocianinas. Esto puso en evidencia procesos de elaboración deficientes que utilizan condiciones de altas temperaturas y favorecen los procesos de oxidación que provocan pérdidas importantes de compuestos funcionales.

Puesto que el contenido de antocianinas monoméricas y fenoles totales en el zumo de arándanos es el principal responsable de sus efectos beneficiosos para la salud, se realizó un estudio del proceso de elaboración de zumo de arándanos para obtener un producto con un elevado contenido en compuestos bioactivos. En este sentido, se determinó que la etapa crítica del proceso de obtención de zumo de arándanos es la despectinización enzimática del mismo. La despectinización del zumo de arándanos fue estudiada en términos de la fuente de enzimas, la temperatura y el tiempo de tratamiento necesarios para obtener un producto con adecuadas propiedades tecnológicas y funcionales. En primer lugar se realizó el estudio con dos packs enzimáticos comerciales, Viscozyme L[®] y Rapidase ex color[®], a temperaturas de 50 y 60°C y a tiempos de tratamiento de 60 y 150 minutos. El zumo obtenido para cada combinación de condiciones fue analizado desde el punto de vista físicoquímico y funcional. Los resultados permitieron seleccionar las condiciones de tratamiento: 50°C, 150 min y pack Viscozyme L[®], como las mejores para obtener un zumo de arándanos con un alto contenido en compuestos bioactivos.

Adicionalmente, en esta etapa del proceso se estudió la posibilidad de introducir una mejora utilizando como fuente de enzimas pectinolíticas, levaduras con elevada actividad endopoligalacturonasa. Estas levaduras fueron obtenidas por una técnica novedosa de

modificación genética denominada evolución genómica por diseño molecular. Una vez que se determinó cualitativamente y cuantitativamente la actividad enzimática de extractos de levadura provenientes de la cepa original y tres de sus transformantes, se seleccionó el de mayor actividad y se aplicó en la despectinización de zumo de arándanos. Si bien los resultados obtenidos indican que es necesario realizar un estudio de la dosificación del extracto de levadura para obtener un producto con adecuadas propiedades reológicas, desde el punto de vista funcional se observó una menor polimerización de antocianinas y un mayor contenido de fenoles totales en el producto final. Además, desde el punto de vista industrial, la utilización de estas enzimas supondría un importante ahorro energético ya que la despectinización se realiza a temperatura ambiente.

Por otro lado, al proceso de elaboración de zumo de arándanos se le introdujo una operación de homogenización a altas presiones y se evaluó el efecto del tratamiento sobre las características físicas (tamaño de partícula, pulpa suspendida y turbidez) y sobre el contenido de componentes funcionales. Se aplicaron cuatro niveles de presión (25, 50, 100 y 150MPa). Los resultados fueron comparados con zumo de arándano sin tratamiento de homogenización. En el amplio rango de presiones estudiadas, si bien se detectó una ligera disminución en antocianinas monoméricas, se registró un aumento en el contenido de fenoles y en la capacidad antioxidante. El conjunto de los resultados obtenidos indica que la operación de homogenización puede aplicarse en el zumo de arándanos con distintos objetivos, ya sea mejorar la estabilidad de la nube del zumo, para modificar las propiedades funcionales del zumo o como pretratamiento para mejorar la impregnación a vacío de estructuras porosas.

Por último, utilizando el zumo de arándanos como ingrediente funcional se desarrollaron por medio de la técnica de impregnación a vacío, dos aperitivos saludables, uno de manzana y zumo de arándanos y otro de manzana, zumo de arándanos y *Lactobacillus salivarius spp. salivarius* como microorganismo probiótico. En el desarrollo del primer snack se evaluó el efecto de la etapa de estabilización por secado con aire caliente a tres temperaturas (30, 40 y 50°C) sobre las propiedades fisicoquímicas y la calidad funcional del producto final. Además la operación de secado se comparó con la de liofilización. El secado con aire caliente produjo importantes pérdidas de antocianinas, en tanto que la liofilización no afectó el contenido de las mismas. Entre las condiciones de secado, la temperatura de 40°C es la que permitió obtener un producto de mejor calidad tanto funcional como física. En cuanto al snack con probiótico, se evaluó la mejor condición de pH del zumo de arándanos para el máximo desarrollo del microorganismo. Después de hacer crecer el lactobacilo en el zumo de arándanos, se introdujo en el interior de la matriz de manzana por impregnación a vacío, el snack fue secado a 30°C y se realizó un recuento del mismo en el producto final. El snack obtenido supone una alternativa a los productos lácteos con probióticos, pudiendo ser consumido por colectivos intolerantes a la lactosa. Además la inclusión del producto en la dieta de niños infectados con *H. pylori* podría disminuir el nivel de infección y aliviar los síntomas relacionados con la inflamación de la membrana gástrica.