

NUEVOS MÉTODOS EXTRACTIVOS DE SAPONINAS EN SEMILLAS DE QUINOA PARA SU CUANTIFICACIÓN

GIANNA Vicente, CALANDRI Edgardo, GUZMÁN Carlos

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina.

vgianna@efn.uncor.edu

Antecedentes: la quinoa es un pseudocereal de un buen valor alimenticio por la composición aminoacídica de sus proteínas y el contenido en micronutrientes, pero en el pericarpio contiene antinutrientes, las denominadas saponinas. El contenido máximo permitido por la FAO es de 0,11%, las variedades amargas de quinoa pueden contener más del 3%, por eso la importancia de un método rápido y confiable para extraerlas y luego cuantificarlas, por el método analítico que se considere más conveniente (por espectrofotometría visible, cromatografía GC o HPLC)

Objetivos: en esta investigación fueron: a) determinar las condiciones óptimas de extracción de saponinas de semillas de quinoa por métodos no clásicos, para luego cuantificar las mismas por el método analítico que se considere más conveniente; b) diseñar y desarrollar, a escala de laboratorio, un reactor para extracción con microondas de las saponinas y c) diseñar y desarrollar a escala de laboratorio un reactor para extracción, bajo presión, de las saponinas.

Introducción: una de las operaciones mas importantes de la Ingeniería Química la constituyen los procesos extractivos.

Materiales y métodos: para la extracción se utilizaron dos métodos: 1) Extracción con microondas y 2) Extracción bajo presión. En ambos casos como solvente extractante se usaron mezclas hidroalcohólicas. En 1) se investigó la extracción asistida por microondas (EAM); el procedimiento experimental empleado y la optimización del proceso extractivo mencionado utilizando un diseño experimental de Taguchi.

Las variables estudiadas fueron: i) temperatura, ii) tiempo, iii) relación volumen de solvente/gramo de frutos y iv) porcentaje de alcohol (se utilizaron mezclas etanol-agua e isopropanol-agua).

En 2) se estudió la extracción con presiones bajas de un gas inerte (nitrógeno). Las variables controladas fueron: i) presión manométrica inicial, ii) tiempo, iii) temperatura y porcentajes de alcohol en las mezclas hidroalcohólicas

El diseño experimental utilizado también fue el de Taguchi.

Extracción asistida con microondas (EAM)

Dispositivo experimental



Diseño experimental

Optimización de las condiciones de extracción

En la optimización de las condiciones de extracción, los parámetros a tener en cuenta fueron: composición y volumen del disolvente, temperatura, tiempo de extracción y porcentaje de alcohol en agua.

Con el fin de encontrar las mejores condiciones de extracción, se analizaron cuatro variables independientes o factores, cada una con cuatro niveles.

RESULTADOS:

CONDICIONES ÓPTIMAS DE EXTRACCIÓN

Volumen de solvente/gramo de frutos: 20 mL/g

Tiempo de extracción: 20 minutos.

Temperatura de extracción: 90°C.

Porcentaje de alcohol: 20%.

Los resultados muestran que:

1. El mejor extractante fue una mezcla de isopropanol-agua al 20%.
2. El aumento de temperatura favorece la difusión del soluto que está en el sólido hacia el solvente.

Conclusión sobre la extracción con microondas

Esta investigación mostró que el método Taguchi es útil para determinar las condiciones óptimas de extracción de saponinas con MO.

El rendimiento de la extracción por microondas fue significativamente mayor que el correspondiente a la extracción con Soxhlet, en un tiempo mucho menor y el uso de alcohol como disolvente facilita la disolución de las saponinas.

El método de cuantificación empleado fue el espectrofotométrico, midiendo a 528 nm la absorbancia del compuesto coloreado que forman las saponinas con el reactivo de Lieberman-Burchard.

Extracción bajo presión (PLE)

Para la extracción por éste método se diseñó y se construyó un dispositivo que permite la admisión de un gas (se utilizó nitrógeno) y después de realizada la extracción la evacuación del mismo. La relación volumen de solvente/g de frutos fue de 20:1.

Dispositivo experimental



Diseño experimental

Optimización de las condiciones de extracción

En la optimización de las condiciones de extracción, los parámetros a tener en cuenta fueron: presión manométrica inicial, temperatura, tiempo de extracción y porcentaje de alcohol en agua.

RESULTADOS:

CONDICIONES ÓPTIMAS DE EXTRACCIÓN

Presión manométrica inicial: 2 bar.

Tiempo de extracción: 20 minutos.

Temperatura de extracción: 90°C.

Porcentaje de alcohol: 20%.

El rendimiento de extracción fue de 2.88 % (el 99,31 % del total) para isopropanol acuoso. La presión manométrica máxima alcanzada en esta investigación fue de 5 bar, pues en los ensayos se pudo comprobar que a mayores presiones se producía el reventado de los granos de quinoa liberando almidón que luego interfiere en la cuantificación espectrofotométrica de las saponinas, y por esa razón la presión manométrica inicial no podía superar los 3 bar, ya que al aumentar la temperatura, la presión también aumenta.

Conclusión

Se verificó que una presión mayor a la atmosférica aumentó el rendimiento de la extracción, posibilitando la extracción casi total en solo 20 minutos de tiempo. Todo esto parece ser consecuencia de una mayor difusión del extractante en el pericarpio.

Muchas gracias

¿Preguntas?