

## EXTRACCIÓN DE PECTINA DE POMAZA DE LIMÓN MEXICANO POR TRATAMIENTO TERMOQUIMICO

R.M. Rodríguez-Jasso<sup>1</sup>, H. A. Ruíz-Leza<sup>1</sup>, G. Padrón-Gamboa<sup>2</sup>, J.C. Montañez-Sáenz<sup>1</sup>, C.N. Aguilar<sup>1</sup>, J. Romero<sup>2</sup> y J.C. Contreras-Esquivel<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Investigación en Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Unidad Saltillo. Apartado Postal 252 - Código Postal 25000. Saltillo, Coahuila, México.

<sup>2</sup>Departamento de Biopolímeros. Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA). Saltillo, Coahuila, México. \*correo electrónico: coyotefoods@hotmail.com

**Introducción.** Una operación clave en la obtención de pectina es la extracción. A escala industrial, la pectina es extraída por métodos químicos donde se utilizan ácidos fuertes. Sin embargo, éste método posee algunas desventajas, como corrosión del equipo y contaminación. En nuestro laboratorio han iniciado investigaciones con el propósito de desarrollar procesos alternativos para la extracción de la pectina para su aplicación en microindustria. El proceso de autoclavado ha sido utilizado en la extracción de pectina de pulpa de papa<sup>1</sup>, sin embargo los tiempos de extracción que han sido considerados como óptimos son de tiempos prolongados (60-120 minutos). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el proceso de extracción de pectina por autoclavado en sistema con y sin ácido cítrico, con tiempos de extracción cortos. Evaluar el reciclado de la pomaza despectinizada para obtener los porcentajes de pectina por extracción secuencial, y determinar la similitud de pectina extraída con pomaza elaborada a nivel laboratorio con respecto a las pomazas preparadas a nivel industrial.

### Metodología

Extracción de pectina. Se utilizó pomaza de limon mexicano (*Citrus aurantifolia*) malla 25 y con un contenido de ácido galacturónico (AGA) de un 30%. Se colocaron 2 g de pomaza de limón en un vaso de precipitado y 80 ml de agua ó ácido cítrico 1% (p/v). El vaso fue cubierto con papel de aluminio y autoclavado (121°C) por diferentes tiempos (5, 10, 20, 40, y 60).

Recuperación de pectina. Luego del autoclavado, el contenido del vaso fue filtrado a través papel de filtro y vacío. La pomaza despectinizada (material retenido) fue lavada con etanol y acetona. Después la pomaza despectinizada fue secada en estufa 40°C/6 h, pesada y almacenada en recipientes de plástico. Por otro lado, el jugo péctico (filtrado) fue medido en una probeta, y luego se agregó el doble de su volumen de etanol para precipitar la pectina y se dejó reposar aproximadamente 8 h bajo refrigeración. Después el precipitado fue filtrado a través de papel de filtro y vacío, el coágulo se lavó con 2 volúmenes de etanol y uno de acetona (100 ml). La pectina fue secada en estufa a 35°C/12 h, pesada, molida en un mortero y almacenada en recipientes de plástico.

Diseño experimental. Arreglo Bifactorial. Los factores a estudiar fueron el tiempo de extracción (5, 10, 20, 40, 60 minutos) y el agente extractor (agua y 1% de ácido cítrico). Los factores controlables fueron: la relacion pomaza- solución (2.0 g - 80 ml), la temperatura de autoclavado (121 °C) y el tamaño de partícula (malla 25). Las variables de respuesta fueron: volumen del filtrado (ml), pectina precipitable (mg), y peso de la pomaza después de autoclavar (mg). Cada uno de los tratamientos se realizó por triplicado para eliminar el error experimental.

Extracción Secuencial y Comparativa. Se utilizó el tiempo de 5 minutos con ácido cítrico, realizando tres repeticiones de cada extracción. Sin embargo, en la secuencial se descarto un vaso por cada

reciclado. En la comparativa las pomazas utilizadas fueron de Tecoman, Colima; Apatzingan, Michoacán y Argentina

Análisis químicos. La cuantificación del AGA total de la pomaza se analizó por el método de Ahmed y Labavitch<sup>2</sup>.

### Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en la extracción de pectina utilizando agua y ácido cítrico como agentes extractores se muestran en la Tabla 1 y 2, respectivamente. Se puede observar que el volumen del jugo péctico permaneció casi lineal en todos los tratamientos, en cambio la pomaza despectinizada tiende a disminuir a medida que aumenta el tiempo de autoclavado. La pérdida de peso puede explicarse a la solubilización de la pectina al medio acuoso. La pectina extraída con agua, aumentó a medida que se incrementó el tiempo, por ejemplo, a los 5 y 60 minutos de extracción se obtuvieron un 18.76% y 30 % de rendimiento, respectivamente. Comparándolo, la extracción con ácido cítrico se obtuvo desde el primer tiempo un 26.32% y su máxima extracción fue a los 20 minutos, después de ese tiempo el rendimiento de la pectina tiende a descender.

La pectina extraída con agua, aumentó a medida que se incrementó el tiempo, por ejemplo, a los 5 y 60 minutos de extracción se obtuvieron un 18.76% y 30 % de rendimiento, respectivamente.

**Tabla 1: Extracción de pectina con agua**

| Tiempo (min) | Jugo péctico (ml) | Pectina (mg) | Rendimiento (%) | Pomaza (mg) |
|--------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------|
| 0            | 80.00             | 0.00         | 0.00            | 2000.00     |
| 5            | 63.30             | 375.33       | 18.76           | 1275.66     |
| 10           | 59.70             | 443.00       | 22.15           | 1127.33     |
| 20           | 65.30             | 401.00       | 20.05           | 1285.66     |
| 40           | 61.70             | 541.66       | 27.08           | 1001.66     |
| 60           | 63.30             | 615.33       | 30.76           | 927.33      |

**Tabla 2: Extracción de pectina con ácido cítrico 1%**

| Tiempo (min) | Jugo péctico (ml) | Pectina (mg) | Rendimiento (%) | Pomaza (mg) |
|--------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------|
| 0            | 80.00             | 0.00         | 0.00            | 2000.00     |
| 5            | 60.60             | 526.50       | 26.30           | 937.00      |
| 10           | 61.00             | 542.66       | 27.10           | 919.60      |
| 20           | 63.00             | 625.66       | 31.30           | 862.00      |
| 40           | 65.00             | 621.66       | 31.10           | 730.00      |
| 60           | 63.60             | 608.666      | 30.40           | 820.30      |

La extracción secuencial el rendimiento de pectina fue de 29%, 15% y 2.5% para la primera, segunda y tercera extracción respectivamente. Por lo que la segunda extracción podría ser viable realizarla. Sin embargo se cree que la calidad de la pectina por extracción ira disminuyendo. En la extracción comparativa la pomaza a nivel laboratorio obtuvo un rendimiento del 29% mientras que las industriales oscilaron entre 30 y 33%, por lo tanto no presentaron diferencias significativas, y pueden ser usadas, en lugar de la pomaza a nivel laboratorio, para su aplicación en la extracción de pectina. La pomaza despectinizada puede ser utilizada en nutrición humana, sacarificación, fermentación, etc.

### Bibliografía

1. Abousteit, O. and Kempf, W. (1974). Pektinengewinnung aus Kartoffelpülpe und ihre mögliche Bedeutung für die Kartoffelstärkeindustrie. *Starch*, 26:417-421
2. Ahmed, E. R. A.; Labavitch, J. M. (1977). A simplified method for accurate determination of cell wall uronide content. *Journal of Food Biochemistry*, 1: 361 – 365.