

EXTRACCIÓN ENZIMÁTICA DE PECTINA DE CASCARA DE MANGO POR ENDO-POLIGALACTURONASA DE *Aspergillus niger*

J.C. Contreras-Esquivel, M. Porraz, L. Banda-Reyes, J.C. Montañéz-Sáenz
M.L. Reyes-Vega y C.N. Aguilar

Departamento de Investigación en Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, PO Box 252 - ZIP 25000. Saltillo, Coahuila, México.

Introducción.

El cultivo de mango ocupa el quinto lugar a escala mundial. Los subproductos de su procesamiento, como las cáscaras son aprovechadas en la elaboración de vinos, vinagre, como materia prima para la elaboración de pectina y de fibra dietética. El uso de enzimas en la extracción de pectina a partir de cáscara de mango aún no ha sido reportado en literatura. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diversas polisacaridasas fúngicas sobre la extracción enzimática de pectina.

Materiales y métodos.

La pomaza fue preparada por un método de deshidratación por solvente (etanol) y estufa. Se compraron las siguientes endo-polisacaridasas tales como: endo-poligalacturonasa (*Aspergillus niger*), endo-celulasa (*Trichoderma sp.*) y endo-arabinasa (*A. niger*) en Megazyme (Irlanda). La degradación de la pomaza de mango se realizó de la siguiente manera: Se pusieron 80 mL de amortiguador ácido cítrico-citrato de sodio 50 mM pH 4.5 en un reactor enchaquetado de mezclado ideal, a 40°C. Luego se agregaron 8 µL de enzima altamente purificada y posteriormente se adicionaron 2 g de pomaza de mango. La reacción se mantuvo bajo agitación constante durante 12 h. Al término de la reacción, se realizó una separación de la pomaza degradada y el jugo péctico mediante filtración. El jugo fue precipitado con dos volúmenes de etanol y separado por filtración. La pomaza fue recuperada y deshidratada por solventes orgánicos. Todos los experimentos fueron realizados por triplicado. La pomaza de mango fue analizada en cuanto a su contenido de ácido galacturónico, azúcares totales, cenizas, humedad, y capacidad de hinchamiento.

Resultados y discusión.

La cáscara de mango representó un 20% del fruto luego de realizar el proceso de transformación del mango. Por cada kilogramo de cáscara de mango húmeda escaldada se obtuvieron aproximadamente 60 g de cáscara seca. En la Tabla 1 se presenta una caracterización físico – química parcial de la pomaza de mango obtenida luego de la deshidratación con etanol o estufa. Ambos materiales presentaron alrededor del 60% de azúcares totales. Los resultados obtenidos en azúcares totales y ácido galacturónico son semejantes para otras fibras dietéticas¹.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de pectina liberada, pomaza despectinizada, y jugo péctico luego de tratamiento enzimático sobre pomaza de mango deshidratada por solvente. La endo-PGasa logró liberar un alto porcentaje de material polimérico (32.5%), mientras que el peso de la pomaza se redujo un 50%. Las demás enzimas tuvieron un comportamiento parecido al control (sin enzima), lo que refleja su poca actividad para degradar la pomaza de mango.

Tabla 1. Caracterización físico – química de la pomaza de mango.

Deshidratación	Humedad (%)	Cenizas (%)	AT (%)	AG (%)	CH (ml/g)
Etanol	7.84	1.30	57.63	15.76	12.28
Estufa	5.2	2.09	49.15	24.69	5.56

AT: azúcares totales; AG: ácido galacturónico; CH: capacidad de hinchamiento.

La pomaza deshidratada por estufa presentó similar degradación frente a la endo-PGasa de *Aspergillus niger* que la pomaza deshidratada por solvente. La pomaza de mango ha sido degradada por tratamientos químicos y composta². Por otro lado, la extracción de pectina se ha efectuado por métodos químicos con rendimientos cercanos al 15% en 60 minutos³. Se recomienda optimizar el proceso de extracción de pectina a partir de pomaza de mango por el método enzimático. La pectina extraída enzimáticamente con la endo-PGasa posteriormente fue modificada enzimáticamente con una pectinesterasa fúngica y en presencia de iones calcio se logró obtener un sistema gelificado. Este tipo de proceso puede ser útil en la preparación de pectinas con actividad biológica con aplicación en farmacéutica y alimentos funcionales. También es necesario caracterizar físico - químicamente la pectina extraída en cuanto a peso molecular, densidad de carga, composición de azúcares, etc. La pomaza despectinizada puede ser utilizada en alimentación humana, sacarificación, producción de enzimas, etc.

Tabla 2. Degradación de pomaza de mango deshidratada por solvente por polisacaridasas fúngicas.

Enzima	Pectina (g)	Pomaza (g)	Jugo péctico
Poligalacturonasa	0.650 ± 0.005 a	0.925 ± 0.048 a	57.83 ± 4.31 a
Celulasa	0.269 ± 0.068 b	1.507 ± 0.134 b	62.33 ± 0.56 a
Arabinasa	0.286 ± 0.035 b	1.450 ± 0.082 b	63.50 ± 1.17 a
Control	0.270 ± 0.040 b	1.616 ± 0.125 b	64.17 ± 2.75 a

Letras diferentes indican diferencia significativa ($\alpha = 0.05$)

Agradecimientos,

Este trabajo fue parcialmente financiado por la Universidad Autónoma de Coahuila y Coyote Foods & Bioingredients, Saltillo, Coahuila, México.

Referencias bibliográficas.

1. Cenizeros-Reyes, M.A y colaboradores (2001). Preparación de fibra de pectina a partir de residuos de jícama y maracuyá. XXI Encuentro Nacional AMIDIQ. Mazatlán, Sinaloa, México. pp:21.
2. Garg, N.; Tandon, D.K.; Kalar, S.K. (1998). Biodegradation of mango peel fibre. *Indian Food Packer*, **56**:32-35.
3. Sudhakar, D.V.; Maini, S.B. (2000). Isolation and characterization of mango peel pectins. *J. Food Processing Preservation*, **24**:209-227.