

Extracción y caracterización de pectina de la corteza de parchita.¹

Extraction and characterization of pectin from passion fruit peel.

Mario Corona²
Alfredo Diaz²
Gisela Páez²
José R. Ferrer²
Zulay Mármol²
Eduardo Ramones²

Resumen

En éste trabajo se llevó a cabo la extracción y caracterización de la pectina de la corteza de Parchita de la variedad amarilla, provenientes del Sur del Lago de Maracaibo. La pulpa y la semilla fueron removidas manualmente; la corteza se lavó con suficiente agua destilada, se trituro y se calentó en agua entre 95 - 98 °C durante 15 min.; luego fue secada a 58 - 60°C en una estufa al vacío a 25 mmHg. Se realizaron extracciones a 30, 60 y 90 minutos, a valores de pH de 2.0 y 3.0, para cada tiempo de extracción. La temperatura se mantuvo entre 95 y 100°C, usando agua destilada acidificada con ácido clorhídrico. La solución péctica fue filtrada y centrifugada a 3000 rpm, durante 10 min. para separar sólidos en suspensión. La pectina fue precipitada con etanol desnaturalizado, manteniendo el pH de la mezcla entre 2.5 y 3.0. El precipitado fue secado a 38 °C en una estufa con entrada de aire fresco durante 15 hr. La Composición máxima obtenida fue 13.60 % en base seca, para la extracción realizada a pH 3 y 90 min. de calentamiento. El contenido de Acido Anhidro Urónico (AUA) oscila entre 60.66 - 71.65% con un contenido de metoxilo entre 7.93 - 10.97%. La pectina obtenida puede clasificarse como de rápida gelificación, con un tiempo de gelificación entre 1 y 10 min. La pectina de mejor calidad resultó ser la extraída a pH 3 y un tiempo de calentamiento de 30 min. presentando un 71.65% de AUA y un 10.17% de metoxilo, lo cuál la caracteriza como una pectina de alto metoxilo.

Palabras claves: Pectina, parchita, extracción.

Recibido el 26-01-95 ● Aceptado el 07-03-96

1. Proyecto N° 1595-95 financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) LUZ.

2. Laboratorio de Fermentaciones Industriales. Departamento de Ingeniería Bioquímica. Escuela de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería .LUZ Apartado Postal 4011-A-526. Maracaibo. Venezuela.

Abstract

In this work was evaluated the extraction and characterization of pectin from passion fruit grown at the south of Maracaibo lake. The peel was removed manually and washed with enough distilled water, crushed and heated in water at 95 - 98°C during 15 min; then it was dried in a stove at 58 - 60°C and 25 mmHg. The extractions were carried out during 30, 60 and 90 minutes, at pH 2.0 and 3.0, and temperatures of 95 and 100°C, using distilled water acidified with hydrochloric acid. The pectic solution was filtered and centrifuged at 3000 rpm during 10 minutes to separate the suspended solids. The pectin was precipitated with denatured ethyl alcohol, keeping the pH between 2.5 and 3.0. The precipitated was dried at 38°C during 15 hr in a stove provided with fresh air entrance. It was obtained a maximal yield of 13.60% on a dry basis at pH 3.0 and 90 min of heating. The anhydrouronic acid (AUA) content varied between 60.66 and 71.65% with a methoxyl content between 7.93 and 10.97%. The product obtained may be classified as a rapid set pectin, having a gelatinization time between 1 and 10 min. The best quality pectin was the one extracted at pH 3.0 and heating time of 30 min, containing 71.65% of AUA and 10.17% of methoxil, which characterizes it as a high methoxil pectin.

Key words: Pectin, passion fruit, extraction.

Introducción

La pectina es un coloide perteneciente al grupo de polisacáridos, que tiene la propiedad de absorber grandes cantidades de agua. Constituye un grupo muy importante de sustancias, de gran interés en la industria de los alimentos. (1,5)

La pectina se encuentra en la mayoría de los productos vegetales con mayor proporción en frutas tales como: naranja, toronja, manzana, limón, limonzón, parchita y otras.

El contenido de sustancia péctica, en los frutos es de 0.5 - 1.0% del peso fresco; en la corteza de los frutos cítricos llega a 3 - 4%; en la parchita específicamente se acerca al 20% en base seca. (1,4,6).

La corteza de las frutas cítricas, muchas veces se someten a trata-

mientos específicos para utilizarlas en la preparación de mermeladas, confituras, bebidas aromatizadas, jaleas, así como también, en la preparación de ciertos medicamentos antidiarreicos ó como agentes hemostáticos. Así, la corteza de las frutas cítricas constituye un material idóneo para la obtención de pectina.

Las sustancias que se habían supuesto eran la causa de que los jugos de frutas se convirtieran en jaleas, fue aislada por Brocnot en 1824 mediante la adición de ácido. Esta sustancia básica de las jaleas de frutas es el ácido pectínico. Fremy en 1840, descubrió la pectosa o protopectina, una sustancia insoluble, presente en los tejidos de las frutas y de la que se deriva la pectina.

En 1916 Ehrlich y Suárez, dieron a conocer el aislamiento del ácido D-galacturónico, el cual en forma de polímero es el integrante principal de todas las pectinas. (1).

Actualmente, para la obtención de pectina a nivel comercial se utiliza la corteza seca de frutas cítricas, la cual es un subproducto en el proceso de extracción de jugo. Esta corteza seca puede almacenarse sin dificultad y comercializarse para la fabricación o

para la elaboración de productos alimenticios.

En Venezuela, es necesario la obtención de pectina, a fin de poder cubrir la demanda de la industria nacional. El objetivo del presente trabajo fue la extracción de la pectina de la corteza de parchita, determinando las condiciones del proceso de extracción, así como también la composición y caracterización de la pectina obtenida.

Materiales y métodos

Preparación de la muestra.

A la fruta previamente pesada, se le retiró la pulpa y la semilla manualmente. Se tomaron 500 g de corteza, lavándose con agua destilada para retirar los restos de pulpa, se trituró con pequeñas cantidades de agua destilada, separando luego la parte triturada con un colador, lavando nuevamente y presionando la corteza triturada sobre una tela de liencillo. Esta corteza triturada se sumergió en agua destilada a una temperatura entre 95 - 98°C, en cantidad suficiente para cubrir la muestra, durante 15 min; eliminándose posteriormente el exceso de agua por filtración.

A la fase sólida se le realizaron varios lavados con agua destilada hasta que no se detectaron sólidos solubles (°Brix). Se prensó manualmente sobre una tela de liencillo para retirar la mayor cantidad de agua posible y se sometió a un proceso de secado a 60°C hasta alcanzar peso constante; la corteza seca se pesó, se trituró y se envasó herméticamente (2, 7, 9).

Extracción de pectina de la corteza seca de parchita.

En un envase de 2 L de capacidad se colocaron 50 g exactamente pesados, se añadieron 1.5 L de agua destilada, se ajustó el pH hasta el valor deseado con ácido clorhídrico, se añadieron 2 g de papel de filtro y se calentó la mezcla a 95 - 100°C, durante el tiempo programado para la extracción (recipiente tapado), se añadieron a la mezcla 4 g de gel. Se filtró la mezcla con una tela de liencillo para separar el bagazo de la concha, luego se filtró de nuevo mediante succión, colocando una capa de "hyflo-super-cel" a la tela y colocándolo en un filtro tipo *buchner*. Se lavó el filtro con 50 mL de agua hervida, el filtrado y el lavado combinado se enfrió rápidamente a 25°C, para minimizar la degradación de la pectina por el calor. Se concentró éste líquido en un aparato rotatorio al vacío, a una temperatura no superior a los 40°C por 10 min a 3000 r.p.m. A la solución péctica enfriada se le ajustó el pH entre 2.5 - 3 con ácido clorhídrico (s.p. gr. 1.19) y se

agregaron 1.5 volúmenes de etanol al 95%, la mezcla se agitó uniformemente y lentamente y se dejó reposar por 30 min para que la pectina flotara. Se separaron los solventes de la pectina; el precipitado se colocó en una tela de liencillo y se presionó para expulsar el resto de solvente. Luego el precipitado se lavó con 2 volúmenes de etanol al 50%, hasta eliminar todo el cloruro, según ensayo con nitrato de plata. La mezcla se disolvió en 2 volúmenes de etanol al 95%, agitándose rápidamente y luego se filtró presionando sobre la tela. El precipitado se extendió en una cápsula

de vidrio y se secó por 15 horas a 38 °C en una estufa con entrada de aire fresco (2,3,7,9).

Caracterización de la pectina extraída de la corteza de parchita. A la pectina extraída se le realizó una evaluación físico-química para su caracterización. En tal sentido se utilizaron métodos estándares para analizar humedad, cenizas, peso equivalente, contenido de metoxilo, viscosidad intrínseca, tiempo de gelificación, contenido de ácido anhidro urónico y grado de esterificación (2, 3, 7, 9).

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos con respecto al proceso de extracción de pectina de la corteza seca de la parchita aparecen en el cuadro 1, donde se observa que las condiciones de extracción influyen marcadamente en la cantidad de pectina extraída, obteniéndose la mayor cantidad a pH 3.

Es importante notar que, a un tiempo de extracción de 90 min, la cantidad de pectina extraída fue mayor que a 30 y 60 min, respectivamente;

independientemente del pH. La diferencia encontrada pudiese no ser pectina o tener la pectina degradada, lo cual puede ser verificado con los valores de ácido galacturónico reportado en el cuadro 2. En este cuadro se observa una influencia marcada del pH en cuanto al contenido de metoxilo de la pectina, pero no así el tiempo de extracción, salvo en la extracción a pH 2 durante 60 min. La pectina con mayor porcentaje de metoxilo fue la

Cuadro 1. Peso de pectina extraída a diferentes pH y tiempos de calentamiento.

	pH 2			pH 3		
TC	30.00	60.00	90.00	30.00	60.00	90.00
PSCP	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
PE	3.20	3.69	6.46	2.81	5.35	6.80
CBS	6.41	7.38	12.91	5.62	10.70	13.60

TC: Tiempo de calentamiento (min). PSCP: Peso seco de corteza de parchita (g). PE: Pectina extraída (g). CBS: Composición en base seca (%).

Cuadro 2. Porcentajes de metoxilo, ácido anhidro-urónico y grado de esterificación de la pectina extraída.

	pH 2			pH 3		
	30.00	60.00	90.00	30.00	60.00	90.00
TC	30.00	60.00	90.00	30.00	60.00	90.00
CM	7.93	9.30	7.96	10.17	10.66	10.97
CA	71.65	62.86	60.66	71.65	70.00	67.25
GE	62.84	84.00	74.50	80.60	86.50	92.60

TC: Tiempo de calentamiento (min). CM: Contenido de metoxilo (%). CA: Contenido de ácido anhidro-urónico (%). GE: Grado de esterificación (%).

extraída a pH 3 y un tiempo de extracción de 90 minutos. De acuerdo a la información bibliográfica, la pectina obtenida es de alto contenido de metoxilo (mayor que el 7%) lo cual implica un mayor poder de gelificación.

En el cuadro 3 se puede observar los valores del peso equivalente; el cual es mayor en la extracción realizada a pH 3 y tiempo de calentamiento de 60 minutos, seguida por la extracción realizada al mismo pH y tiempo de calentamiento de 90 min; los cuales presentan un mayor poder de gelificación, ya que a mayor peso equivalente mayor es el poder del gel.

El tiempo de gelificación es menor para la pectina extraída a pH 2 y un calentamiento de 60 minutos, por lo cual es muy ventajosa para la fabricación de jaleas y conservas, debido a la rápida formación del gel y en consecuencia una disminución del tiempo de calentamiento. En relación a la viscosidad intrínseca se puede observar que no hay una marcada diferencia entre las diferentes condiciones de extracción de la pectina. Con respecto al contenido de humedad, el cual es un parámetro importante en la comercialización de la pectina, puede observarse que la humedad de

Cuadro 3. Contenido de humedad, ceniza, tiempo, de gelificación, peso equivalente y viscosidad intrínseca de la pectina extraída.

	pH 2			pH 3		
	30.00	60.00	90.00	30.00	60.00	90.00
TC	30.00	60.00	90.00	30.00	60.00	90.00
H	13.83	10.63	13.46	10.42	10.32	12.29
C	1.70	3.21	2.25	1.77	1.80	1.56
TG	6.50	1.00	6.00	4.50	4.00	3.25
PE	510.00	1515.00	1515.50	1428.60	2272.70	2000.00
VI	2.09	3.56	3.16	1.28	1.35	1.35

TC: Tiempo de calentamiento (min). H: Humedad (%). C: Ceniza (%). TG: Tiempo de gelificación (min). PE: Peso equivalente. VI: Viscosidad intrínseca.

la pectina extraída está dentro del rango sugerido por la industria, los valores oscilan entre el 9 y 11 % como se muestra en el cuadro 3.

En el cuadro 4 se presentan las características de la pectina extraída de la corteza de diferentes frutas, comparadas con la de parchita y la pectina comercial, donde se observa que el contenido de humedad es similar para las pectinas de diferentes fuentes. Los % de ceniza y de AUA son comparables con los % en la pectina comercial.

Por el contenido de metoxilo, exceptuando a la pectina extraída de la toronja, se pueden considerar como de alto metóxilo. Con respecto al tiempo de gelificación, la pectina

extraída de la parchita, como la de mango pueden considerarse como de rápida gelación (9), ya que ambas están por debajo de los 10 min. Su mayor grado de esterificación, 80.17%, indica que la fuerza del gel producido por esta pectina es mayor.

Se realizó el análisis de varianza (8), considerando un modelo bifactorial con una observación por celda sin interacción, para evaluar el efecto de los factores pH y tiempo de calentamiento sobre la cantidad de pectina extraída y las propiedades de la misma. Los resultados indican que no existen evidencias para rechazar la hipótesis nula. El cuadro 5 ejemplifica el análisis realizado para la cantidad de pectina extraída de la corteza de la parchita.

Conclusiones

1. La pectina extraída de la corteza de parchita se caracteriza como de alto metoxilo (9.49%), por lo que es

una pectina de gelificación rápida y su grado de esterificación (80.17%), indica la fuerza del gel producido.

Cuadro 4. Características de pectina extraída de la corteza de diferentes frutas comparada con la pectina comercial.

Características	Toronja*	Mango**	Parchita	Comercial
Humedad (%)	-	10.64	11.82	10.81
Ceniza (%)	-	1.67	2.04	1.34
Peso equivalente	-	1063.00	1540.29	757.50
Metoxilo (%)	4.45	8.60	9.49	7.12
Grado de Esterificación (%)	32.00	52.29	80.17	66.50
AUA (%)	78.67	93.37	67.34	68.90
Tiempo de Gelificación (min)	-	1.00	4.20	-

* Valores promedio tomado de (2)

** Valores promedio tomado de (9)

Cuadro 5. Análisis de la varianza para la cantidad de la pectina obtenida de la corteza de parchita.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrado	Fo
pH	0.43	1	0.43	0.88
Tiempo de Calentamiento	13.25	2	6.63	12.165
Residual	1.09	2	0.545	
Total	14.77	5		

2. Un pH 3 ± 0.2 y un tiempo de extracción de 90 min. determinaron la mayor cantidad de pectina extraída; sin embargo a este mismo pH y un tiempo de extracción de 30 min se garantiza una pectina de mejor calidad.

3. La corteza de parchita, es una fuente potencial para la obtención de pectina de alta calidad; además el proceso planteado representa el aprove-

chamiento de un desecho de la industria procesadora de frutas para la obtención de concentrados, jugos, compotas, y otros productos.

4. El análisis estadístico de los datos no proporciona evidencia del efecto de los factores, tiempo de calentamiento y pH sobre la cantidad de pectina extraída y las propiedades de la misma.

Literatura citada

- Braverman, J. 1980. Introducción a la bioquímica de los alimentos. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. Tercera Edición.
- Camejo C. de A. 1991. Extracción y Caracterización de pectina en Toronjas de la Región Zuliana. Trabajo de ascenso. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. Maracaibo, pp: 3-15.
- De Lima. Dermeval C. 1971/72. Extracção da Pectina do Maracujá. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos. Vol. 4, pp: 63-69.
- Food Science and Technology. 1973. A series of Monographs. Second Edition. 19: 565-595.
- Guzman P. J. 1990. Cultivo de la parchita Editores: Espasan de S.R.L, pp: 27 - 32.
- Haddad. G. O.; F. Millan. 1975. La Parchita Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa degener*) Boletín Técnico N° 2. Caracas.
- Iranzo, R.; M. Millares; P. Claramunt. 1975. Preparación de corteza seca de naranja para la obtención de pectina a partir de variedades cultivadas en España. Rendimiento y calidad del producto. Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Vol. 15, num. 4.
- Montgomery, D. C. 1993. Diseño y Análisis de Experimentos. Tercera Edición.
- Villalobos, D. 1990. Extracción de pectina a partir de concha de mango. Trabajo especial de grado. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química. Universidad del Zulia.