

DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN DE DILUCIÓN (1:5, 1:10) DE LA CÁSCARA DE TRES CÍTRICOS (NARANJA, LIMÓN Y TORONJA) ADECUADA SOBRE EL RENDIMIENTO DE EXTRACCIÓN DE PECTINA

Campos Vásquez Fermín Neptalí, Chávez Rodríguez Carlos Magno, Figueroa Castro Walter Israel, Luján Rodríguez, Arturo

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se determinó la relación de dilución (1:5, 1:10) de la cáscara de tres cítricos (naranja, limón y toronja) adecuada sobre el rendimiento de extracción de pectina. El presente trabajo se realizó con el objeto de aprovechar el desperdicio de la Industria Citrícola dando un valor agregado a la cáscara de Naranja, toronja y limón de la extracción del jugo debido al gran problema que presenta como desecho.

El diseño experimental se realizó mediante el planteamiento factorial 2x3. El diseño estadístico empleado fue el ANVA (Análisis de Varianza) pues se trabajaron con variables discretas. Se estudiaron 6 tratamientos (cáscara de naranja- 1:5, cáscara de naranja-1:10, cáscara de limón-1:5, cáscara de limón-1:10, cáscara de toronja-1:5, cáscara de toronja-1:10) con 3 repeticiones, en las cuales se evaluó el efecto individual e interactivo que tienen las variables; relación de dilución Kg. cáscara/ Kg. Agua acidulada y tipo de cáscara sobre el rendimiento de pectina. El aislamiento del material pectico se realizó mediante el método de hidrólisis ácida utilizando HCl como agente extractante.

Luego del análisis del rendimiento de pectina el análisis estadístico determinó que en el proceso de extracción llevado a cabo con la cáscara de toronja-relación de disolución 1:10, obteniendo el rendimiento más alto de 0.577%.

PALABRAS CLAVES/ CITRICO/PECTINA/GELIFICANTE/

ABSTRACT

In the present investigation was to determine the dilution ratio (1:5, 1:10) from three citrus peel (orange, lemon and grapefruit) right on the yield of extraction of pectin. This work was carried out with the aim of utilizing waste Citrus Industry giving added value to the orange peel, grapefruit and lemon juice extraction due to the problem as waste.

The experimental design was performed using 2x3 factorial approaches. The experimental design was employed ANVA (analysis of variance) because it worked with discrete variables. 6 treatments were studied (1:5, orange peel, orange peel- 1: 10, lemon rind, 1: 5, lemon rind, 1: 10, grapefruit peel-1: 5, grapefruit peel-1: 10) with 3 replications in which the effect they have individual and interactive variables; shelled dilution ratio kg / kg acidulated water and peel rate on the yield of pectin. Insulation material pectico method was determined by acid hydrolysis using HCl as extracting agent.

After analyzing the performance of pectin statistical analysis found that the extraction process carried out with the grapefruit-peel ratio of 1:10 dissolution, obtaining the highest yield of 0.577%

INTRODUCCION

La generación de nuevos conocimientos sobre las propiedades gelificantes de la pectina es necesaria para ejercer un mejor control sobre las propiedades físicas en el desarrollo inteligente de productos y procesos en la industria de alimentos.

Dado su contenido relativamente alto de sustancias pépticas, las cortezas de las frutas cítricas se estudian actualmente como fuente potencial de pectina para la elaboración de ingredientes muy importantes en la industria de los alimentos, para hacer gelatinas, helados, quesos. También se emplean en otras industrias, como la farmacéutica, que requieren modificar la viscosidad de sus productos, y en la industria de los plásticos así como en la fabricación de productos espumantes, como agente de clarificación y aglutinantes. Dada su importancia, es necesario entonces el estudio de nuevos métodos y la búsqueda de nuevas fuentes que proporcionen este material, ya que según el tratamiento que se haga a las materias primas se obtienen diferentes calidades de pectina, de acuerdo con las exigencias del mercado y las necesidades de los productos terminados.

El avance tecnológico en lo que se refiere a productos alimentarios, trae consigo también un serio problema que debemos de afrontar dándole la misma o mayor importancia. La acumulación de material de desecho de la actividad agroindustrial (como subproducto de su industrialización) representa un problema ambiental serio y además reduce el beneficio empresarial. La industrialización de frutas y hortalizas trae consigo el aumento de residuos constituidos principalmente por cáscaras y semillas; y que de continuar así en algunos años quien sabe seríamos víctimas de

enfermedades o algún tipo de contaminación provocada por el incremento de basura.

Con el fin de contribuir al aprovechamiento de los residuos de cítricos y su utilización para la extracción de ingredientes como la pectina, se realizó el presente trabajo, determinando la relación de dilución adecuada en el rendimiento de extracción de pectina, a partir de la cáscara de naranja, limón y toronja a diferentes concentraciones.

MATERIALES Y METODOS

Equipos

- Balanza
- Mufla
- Estufa

Materiales.

- Termómetro.
- Materiales de vidrio.
- Embudos.
- Balones de fondo plano.
- Agitador.
- Papel filtro.
- Materia prima (cáscara de naranja, limón, toronja).
- Reactivos (ácido muriático, alcohol etílico)

MÉTODOS: Diseño experimental.

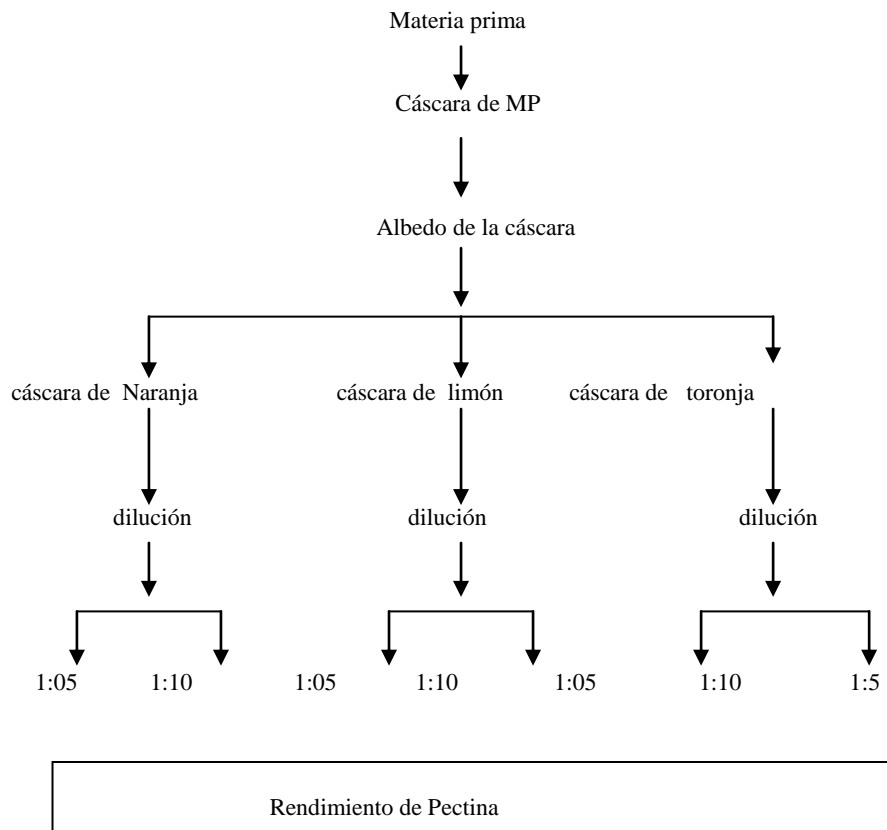


Figura 1: diseño experimental de extracción de pectina

LEYENDA:

- 1:05 relación cáscara / agua acidulada.
- 1:10 relación cáscara / agua acidulada.

Descripción del proceso

- Selección y corte de cáscaras: En primer lugar se retiro la cáscara de la materia prima (naranjas, limones, toronjas) incluyendo el albedo que es la parte blanca y suave que cubre a la pulpa. Luego se trozo las cáscaras en cuadritos de 1 cm. de arista aproximadamente.

- Inactivación de enzimas: Inmediatamente se inactivo las enzimas de la cáscara mediante tratamiento térmico en agua hirviendo por 10 min.

- Hidrólisis: Mientras transcurrieron los 10 min., se preparo la solución ácida que depende de las concentraciones de relación cáscara/agua acidulada. Una vez que se inactivo las cáscaras, se vació en la solución ácida (HCl) PH 3.0 dejándola calentar a temperatura constante de 70 ° C por 70 min.

- Primera Filtración al vacío: Se rescato el líquido de la solución y se descarto el precipitado retenido en el papel filtro, dejándolo enfriar hasta temperatura ambiente.

- Precipitación de pectina: Se le agrego el 60 % de alcohol etílico de 96 °. El precipitado que se observo contuvo a la pectina.

- Segunda filtración al vacío: el precipitado obtenido se lo llevo a filtración para poder separarlo del alcohol.

- Secado: Se realizo como etapa final el secado del precipitado para determinar el rendimiento de pectina.

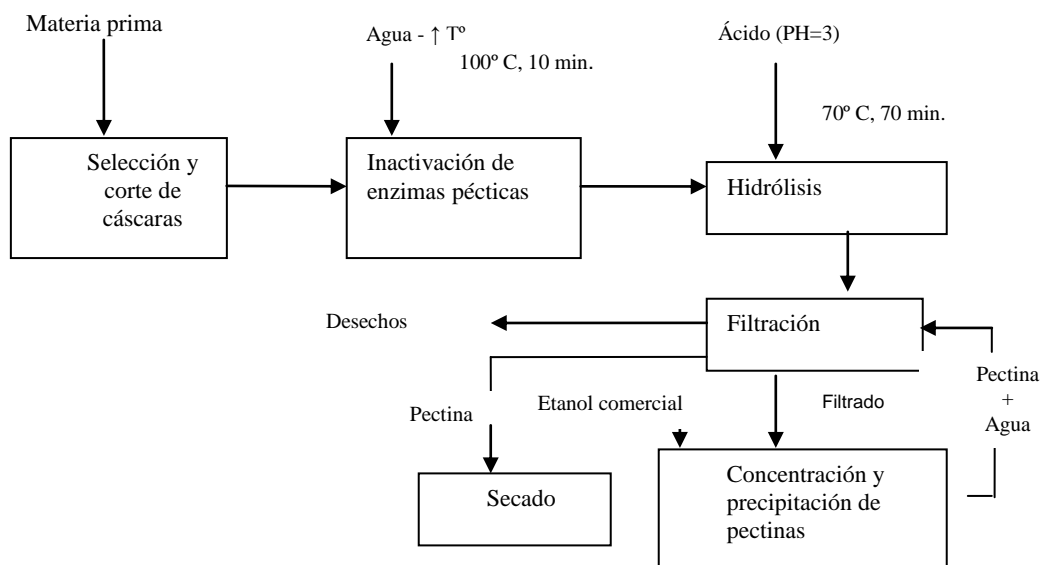


Figura 5: flujograma para extracción de pectina.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los datos obtenidos a partir de 100 g de material se muestran en la tabla 2 para 3 repeticiones. Estos resultados pueden expresarse como porcentaje o peso real obtenido.

Tabla 2: datos obtenidos a partir de la experimentación.

Relación cáscara/agua 1/5 (g pectina/100gMP)			Relación cáscara/agua 1/10 (g pectina/100gMP)		
T	N	L	T	N	L
0,448	0,069	0,000	0,577	0,530	0,033
0,437	0,135	0,003	0,484	0,497	0,028
0,440	0,048	0,001	0,549	0,456	0,030

LEYENDA:

T: toronja

N: naranja

L: limón

Tabla 3: rendimiento de pectina en varios frutos a nivel de laboratorio.

Fruto	% pectina
Naranja	9.99
Toronja	9.24
Limón	4.07

Fuente: calvo lujan, miguel (2007)

- Se observa que en toronja y naranja se obtienen mayores rendimientos. Obviamente los valores obtenidos son bastante pequeños comparados con los de la tabla 3 Además vemos que el rendimiento es mayor empleando fracción cáscara / agua acidulada 1/10; esto puede deberse a que durante las etapas de filtración se pierde mayor cantidad de líquido que probablemente contiene cantidades significativas de pectina.

- Otro factor que pudo haber influido en los resultados es que cierta cantidad de materia prima se guardó en refrigeración por un instante mientras se realizan los ensayos a 1/5 relación cáscara / agua acidulada, para después llevar a cabo las pruebas al otro nivel (1/10). Las condiciones poco favorables a las que fueron

almacenadas pudieron haber provocado la oxidación enzimática y cambios en la estructura de la molécula.

- Las frutas de cáscara gruesa (mayor contenido de alveolo) como naranja y toronja, arrojan mayores rendimientos de pectina.
- La interacción entre ambos factores variantes, así como los niveles de cada uno por separado, influye directamente en el rendimiento de pectina a nivel laboratorio.

Tabla 4: Datos obtenidos de las formulas del diseño estadístico ANOVA.

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i>	<i>p</i>
<i>Tratamiento</i>	5	0,95				
<i>Rel.</i> <i>Casc/sol.</i>	1	0,14	0,14	161,55	4.67	0.028
<i>Fruta</i>	2	0,68	0,34	383,22	3.81	0.009
<i>Interacción</i>	2	0,12	0,06	70,66	3.81	0.049
<i>Error</i>	13	0,01	0,00			
<i>Total</i>	18	0,96				

$$P < 0.05; F_{(1; 13; 0.05)} = 4.67$$

$$F_{(2; 13; 0.05)} = 3.81$$

El ANOVA indica que existe diferencia entre los niveles de relación de cáscara / agua acidulada; así como también en las fuentes de pectina y en la interacción de ambas.

Aunque la cantidad de repeticiones fue escasa, se logró determinar la significancia de la interacción entre los componentes que determinaron los diversos tratamientos. Esto queda claro al observar las diferencias en los resultados cuando se aumenta la cantidad de agua acidulada durante la hidrólisis.

CONCLUSIONES

Realizado el trabajo, se concluye lo siguiente:

- Con mayor cantidad de agua acidulada en la etapa de hidrólisis, se logra extraer mayor cantidad de pectina cítrica.
- Se determino el efecto de las diferentes relaciones Kg de cáscara/Kg. de agua acidulada dando un mayor rendimiento de pectina para los cítricos (naranja, toronja y limón) la relación 1:10.

AGRADECIMIENTO

En gratitud a aquellas personas a quien considero amigos quiero hacer mención a cada uno de ellos y hacerles extensivo mi especial agradecimiento.

- Ing. m.sc. Guillermo Alberto Linares Lujan profesor de la facultad de ciencias agropecuarias, mi asesor, por su tiempo, motivación y dedicación para realizar el presente trabajo, ya que su conocimiento despejo nuestras dudas.
- Ing. Huber Arteaga Miñano profesor de la facultad de ciencias agropecuarias, mi amigo quien desde el inicio me brindo su más sincero apoyo, tiempo, motivación y dedicación para la realización del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- calvo lujan, miguel (2007). Bioquímica de los alimentos. Zaragoza: acriba.
- Core, Jim (2003). Carbohidratos de la cáscara de naranja podrían ser beneficiosos para la salud. México.
- Rodríguez García, Juan (2006). Cualidades de la toronja. México.
- Chávez Pérez, julio (2007). Propiedades de limón. México.