

EXTRACCION DE ACEITE ESENCIAL Y PECTINA DE CÁSCARAS DE NARANJA

SIP- 20180945

Araceli Moreno Ibarra

CECyT “Gonzalo Vázquez Vela”

Instituto Politécnico Nacional

aramoiba@ipn.mx

Benjamín Rojas Eslava

CECyT “Gonzalo Vázquez Vela”

Instituto Politécnico Nacional

brojase@ipn.mx

Alfredo Alonso Calderón

CECyT “Gonzalo Vázquez Vela”

Instituto Politécnico Nacional

aalonso13@yahoo.com.mx

Abstract

En la República Mexicana se comercializa jugo de naranja valencia (Citrus sinensis) en diversos establecimientos formales e informales, generando residuos o desechos sólidos y líquidos orgánicos (cáscara, jugo y semillas) que causan contaminación y deterioro ambiental cuando se descomponen o se infiltran a través del suelo, es por ello que se realizó un estudio de factibilidad a través del Proyecto SIP 20180945 para aprovechar las cascarras generados y desechados en los mercados y expendios de jugos naturales, ampliando de esta manera las cadenas de reciclaje, recuperación y reutilización de materiales orgánicos, toda vez que los componentes obtenidos se puedan emplear como materia prima en la elaboración de diversos productos industriales, contribuyendo al desarrollo económico y salud del medio ambiente.

Palabras clave: *Reutilización de cascarras de naranja, pectina, aceite esencial.*

La naranja valencia que se consume en la República mexicana es una fruta cítrica obtenida del naranjo dulce y recibe el nombre científico de *Citrus sinensis*. Gil y Ruíz

(2010, p.183) comentan que es un fruto carnoso con forma esférica más o menos achatada por los polos, de cubierta semiendurecida, con diámetro que oscila de

6 a 10 centímetros y su peso es de 150 a 200 gramos y consta de; “exocarpio (flavedo), donde se encuentran las vesículas que contienen los aceites esenciales, mesocarpio (albedo), de color blanco, y endocarpio (pulpa)”, como se muestra en la Figura 1, en la cual Mejía y colaboradores (2015, p.7) señalan el endocarpio, vesículas oleíferas, los tabiques o septas, cáscara y extremidad de pedúnculo.

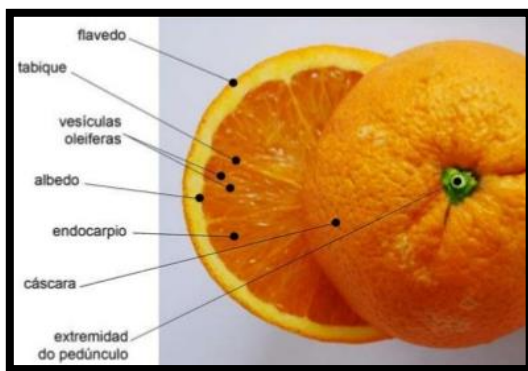


Figura 1. Representación esquemática de la distribución de la composición química de naranja.
Fuente: Mejía et al (2005, p.7).

En el desarrollo de este proyecto de investigación con registro de la Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, registrado como “Estudio para determinar el aprovechamiento integral de los residuos de cascara de naranja (*Citrus sinensis*), que permitan obtener materias primas de uso industrial” SIP- 20180945, se utilizó únicamente las cáscaras generados y desechados en los mercados y expendios de jugos naturales en donde son consideradas como desecho.

A través de este proyecto de investigación proponemos ampliar las cadenas de reciclaje, recuperación y reutilización de desechos orgánicos, por lo cual describiremos únicamente los componentes de la cáscara de naranjas valencia.

Objetivo

Realizar el estudio de factibilidad del aprovechamiento de las cascara de naranja para obtener aceite esencial, pigmento orgánico y pectina que puedan emplearse como materia prima en la elaboración de productos industriales.

Los objetivos específicos que planteamos para el desarrollo de esta investigación son:

- Definir la metodología de extracción y purificación de los componentes físicos y químicos de las cascara y semillas de naranja.
- Realizar el Control de Calidad de los componentes físicos y químicos obtenidos con base a la normatividad oficial.
- Establecer los lineamientos de manejo y conservación de materia prima y producto terminado.

Queremos mencionar que a la fecha estamos perfeccionando la metodología de extracción de más componentes identificados en las cáscaras y semillas de las naranjas de este proyecto, motivo por el cual únicamente enfocaremos la información a la extracción de aceite esencial y pectina.

Justificación

Diversos autores a nivel internacional atribuyen beneficios nutricionales al consumo de jugo de naranja (*Citrus sinensis*), ya que afirman que contiene vitaminas C, B₁, B₂, B₃, B₅, B₆ y E; sales minerales, ácidos orgánicos y pectina, que proporcionan energía, fortalecen la circulación y las defensas del organismo. Es una actividad de importancia económica y social en México, lo que permite se comercialice jugo de naranja en diversos establecimientos formales e informales, generando residuos o desechos sólidos y líquidos orgánicos (cáscara, jugo y semillas)

que causan contaminación y deterioro ambiental cuando se descomponen o se infiltran a través del suelo, ya que habitamos entre una sociedad sumida en la cultura de usar y tirar.

Motivo por el cual, planteamos el desarrollar un proyecto de investigación que permita el aprovechar y valorar de una manera eficaz los residuos o desechos vegetales generados en los mercados y expendios de jugos naturales, ampliando de esta manera las cadenas de reciclaje, recuperación y reutilización de materiales orgánicos, toda vez que los componentes obtenidos se puedan emplear como materia prima en la elaboración de productos contribuyendo al desarrollo económico basado en la viabilidad de obtención de bienes de consumo con valor agregado para la salud del medio ambiente.

Componentes de la cáscara de naranja

El flavedo o epicarpio o exocarpio es la corteza exterior de color naranja llamada también cáscara, se localiza bajo la epidermis y aloja vesículas oleoginosas con paredes finas y frágiles que contienen de 0.01 a 0.3 g/ K de aceites esenciales y de 30 a 300 mg/ K de carotenoides o pigmentos amarillo- anaranjado cuando la fruta madura y de color verde cuando es inmadura debido a la clorofila.

Del flavedo se extrajo el aceite esencial que es una mezcla de sustancias químicas aromáticas biosintetizadas por la planta, su consistencia es liviana, insolubles en agua, ligeramente solubles en alcohol, grasas y aceites vegetales. Es un líquido amarillo anaranjado que posee olor y sabor característico de la cáscara de naranja fresca, con densidad de 0.842 a 0.846 g/ mL y contiene el 95% de d-limonero y un 5% de; aldehído n-decílico, citral, d-linaol, alcohol n-nonílico y trazas de ésteres de los ácidos fórmico, acético, caprílico y cáprico. Gennaro (2003, p.1187).

El albedo es la parte blanca debajo de la cáscara, con sabor ligeramente amargo, está compuesto por células de estructura tubular que forman una tela con la mayoría del volumen tisular comprimido en el espacio intercelular, que contiene flavonoides y pectina, de este se extrajo la pectina que es un polímero del ácido galacturónico cuya estructura general es la que se muestra a en la Figura 2.

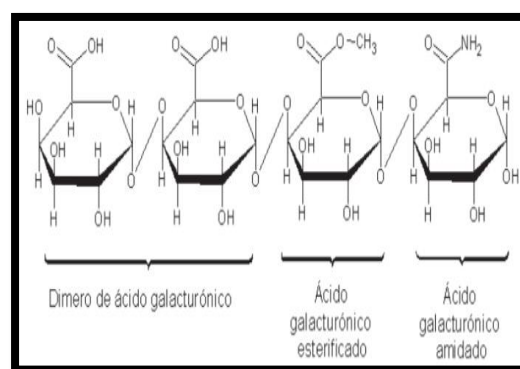


Figura 2. Estructura de la pectina.

Fuente: Bello, 2000, p.92

La pectina es un azúcar que se encuentra en las plantas y que puede usarse como agente gelificante, especialmente en mermeladas y jaleas. En Tablas de alimentos se muestra que las naranjas contienen aproximadamente un 30 por ciento de pectina.

Las membranas o septas, son las finas paredes celulares que separan los gajos de las naranjas y también contienen flavonoides y pectina.

Las semillas de la naranja son amargas, contienen un aceite rico en limonoides y ácidos grasos, al igual que el eje central o columna que es el “cordón” blanco en el centro de la fruta.

Cantidad de cáscara de naranja reutilizada

Para efecto de cuantificación de cáscaras de naranja a reutilización, se procedió en el laboratorio a extraer el jugo de naranjas frescas como se muestra en la Figura 3, obteniendo que la relación de los residuos sólidos, la cascara y semillas representado alrededor del 50% del peso total de la fruta.



Figura 3. El contenido de cascara de naranja es aproximadamente del 50% del peso total de la fruta.

Metodología para extracción del aceite esencial

Se recolectaron cáscaras de naranja de locales cercanos a el CECyT 1. Para extraer el aceite esencial se utilizó la destilación por arrastre de vapor.

1. Lavar y desinfectar las cáscaras.
2. Trocear las cascara en cuadrados de aproximadamente 1 cm².
- 3.- Colocar en el matraz de destilación en porciones de 150 a 160 gr de cáscara.
4. Conectar el dispositivo de destilación por arrastre de vapor como se muestra en la Figura 4.
5. Mantener el destilado por 90 minutos, recolectando el aceite en una probeta.
6. Cálculo de eficiencia de cada proceso.



Figura 4. Destilación por arrastre de vapor para obtener aceite esencial de naranja.

Metodología para extracción de pectina

Para el proceso de extracción de pectina se utilizaron las cáscaras provenientes del proceso de extracción de aceite esencial.

1. Se hidroliza la cáscara con agua acidulada como se muestra en la Figura 5, manteniendo el pH 2.5 a 3.0, manteniendo 60 minutos a Temperatura constante de 80°C.
2. Se filtra la mezcla obtenida para separar los residuos de cascara.
3. Se concentra hasta obtener una reducción de 1/3 de volumen del extracto líquido, manteniendo la temperatura a 40°C.
4. Adicional un volumen de etanol al 95% al extracto concentrado con la finalidad de precipitar la pectina.
5. Separar la fase etanólica y acidificada.
6. La pectina obtenida se decanta, se prensa y se seca a una temperatura de 40°C en un horno de laboratorio por aproximadamente 20 horas.
7. Se muele, pesa y envasa la pectina.



Figura 5. Hidrólisis de la cáscara de naranja.

Resultados y avance del proyecto

A la fecha se ha extraído pectina y el aceite esencial de las cáscaras de naranja, de los cuales se han generado subproductos con los cuales se proyecta extraer colorante, papel y composta, de tal forma que se utilice al 100 % los componentes naturales y los residuos generados durante los procesos.

Conclusiones

La extracción de aceite esencial y pectina de las cáscaras de naranja presenta como ventaja la disminución en equipo de proceso, ya que estas operaciones son las mismas en ambas extracciones.

La obtención de sustancias de interés comercial a partir de residuos de naranja (cáscaras), ha permitido el desarrollo de una metodología de extracción redituable a nivel laboratorio, siendo factible el implementar el proceso a nivel industrial para responder a la reduciendo las cadenas de reciclaje, recuperación y reutilización de desechos orgánicos, que en este caso particular son generados en los mercados y expendios de jugos.

Bibliografía y fuentes de consulta

- Bello, José. (2000). Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. México: Díaz de Santos.
- Citrusricus (2017). Anatomía de la naranja. Recuperado de <http://www.citrusricus.com/blog/anatomia-de-la-naranja>
- Gennaro, Alfonso R. (2003). Remington: Farmacia, Volumen 1 (21 a. edición). Buenos Aires, argentina: Ed. Médica Panamericana.
- Gil, Ángel y Ruíz, María Dolores. (2010). Tratado de nutrición y calidad nutritiva de los alimentos. (2ª. Edición). Volumen 2. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.
- Mejía, José; Mejía, Aracely y Taipicaña, Miguel. (2015). Estudio del cultivo de naranja. La Tacumba, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado de <https://es.slideshare.net/SanticrisJJ/la-naranja-43593831>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Disponible en <https://www.gob.mx/sagarpa>
- Servicio de Información Alimentaria y Pesquera (SIAP), Disponible en <https://www.sagarpa.gob.mx/datos-abiertos/siap>
- Vian, Ángel. (2008). Introducción a la química industrial. (2ª. Edición). México: Reverte.