

EXTRACCIÓN DEL ACEITE ESENCIAL Y PECTINA A PARTIR DE LA CORTEZA DE NARANJA PARA FINES AGROINDUSTRIALES

EXTRACTION OF ESSENTIAL OIL AND PECTIN FROM ORANGE PEEL FOR AGRO-INDUSTRIAL PURPOSES

Luz Marina Pulido Peñaloza¹ Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, SENA,
lpulidop@sena.edu.co

María De Los Ángeles González Escorcía² Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, SENA,

Yuranis De Jesús Rodríguez Acosta³ Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, SENA.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito principal la extracción de los aceites esenciales de la naranja y de la pectina presentes en la corteza de la naranja común, para el aprovechamiento de los residuos de la naranja. El experimento tuvo lugar en el laboratorio fisicoquímico del centro para el desarrollo agroecológico y agroindustrial del SENA CEDAGRO en Sabanalarga- Atlántico. La dinámica del proceso se basó en la metodología de extracción por Soxhlet con solvente éter de petróleo para los aceites esenciales y la hidrólisis ácida para la pectina. Para los aceites esenciales se analizaron dos tipos de muestras por separado para mirar el rendimiento de cada una. Se realizaron dos extracciones. Al final se obtuvo el aceite esencial y la pectina.

PALABRAS CLAVE

Arrastre de vapor; aceites esenciales; pectina; antimicrobiano

ABSTRACT

The main purpose of this research was the extraction of the essential oils of the orange and the pectin present in the peel of the common orange, for the use of orange waste. The experiment took place in the physicochemical laboratory of the center for agroecological and agroindustrial development of SENA CEDAGRO in Sabanalarga- Atlántico. The dynamics of the process was based on the Soxhlet extraction methodology with petroleum ether solvent for essential oils and acid hydrolysis for pectin. For essential oils, two types of samples were analyzed separately to look at the performance of each one. Two extractions were performed. In the end, the essential oil and pectin were obtained.

KEYWORDS

Steam entrainment; essential oils; pectin; antimicrobial

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha aumentado el interés en el aprovechamiento de residuos en diferentes ámbitos, debido sobre todo a su alta disponibilidad y a la necesidad de reducir el impacto ambiental causado. En este sentido, se han realizado estudios enfocados al desarrollo de nuevas tecnologías que utilicen los residuos o subproductos generados para la producción de materias o sustancias con un valor agregado, (Peñaranda, Montenegro, & Giraldo, 2017). La industria alimenticia es una de las más importantes a nivel internacional, donde los productos generados son para el consumo humano. Este tipo de actividades en todos sus niveles generan residuos, los cuales se busca sean aprovechados, reutilizados o revalorizados. Una parte de la industria alimenticia son las materias primas tales como las frutas, donde un grupo importante está conformado por los cítricos, entre ellas la naranja (Alfonso, 2016). En Colombia, según DNP (2016), los cítricos representan el segundo renglón en área sembrada entre los frutales, con el 12,7 %, el primero es banano común con 13,1 %. El rubro “otros frutales” aparece con el 51,9 % de representatividad, lo cual significa una gran diversidad y por ende resulta muy difícil conseguir información específica. Los cítricos son utilizados en múltiples procesos de diversas industrias, como, alimenticia, farmacéutica y cosmética, entre otros y generan material de desecho de gran importancia. El aprovechamiento de los residuos ha sido pieza clave para el control ambiental y la disminución del impacto a la naturaleza, (Cordova Hanco, 2021).

Se reconoce que la corteza de naranja posee gran cantidad de compuestos con múltiples aplicaciones. Mediante varias investigaciones se han identificado más de 100 componentes en el aceite esencial de naranja, sin embargo, el más abundante es el limoneno, que se encuentra en un 95% siendo un hidrocarburo terpénico monocíclico (Quiroz, 2009).

El desarrollo de la fabricación de aceites esenciales a nivel industrial se debe al conocimiento científico de la composición, el aislamiento y la determinación de la estructura y propiedades de los aceites esenciales, (Montoya, 2010).

Los aceites esenciales son sustancias ampliamente distribuidas en la naturaleza, son líquidos aceitosos, volátiles, aromáticos, que se obtienen de varias partes de las plantas, especialmente de hojas, flores, frutos, tallos y material forestal no maderable, cuya característica distintiva es un olor intenso y muy particular para cada aceite, que depende tanto del tipo de planta de la cual se extrae, como de la composición química, que puede ser variable y muy compleja. Son producto del metabolismo secundario de la planta, para protegerla de microorganismos patógenos, repeler insectos plaga, y reducir el apetito de algunos herbívoros al conferirle un sabor desagradable a la planta, (Stashenko, 2021).

Otro subproducto es la pectina, que es utilizado como ingredientes básicos en industrias como la farmacéutica, agronómica y de alimentos como espesante y estabilizante.

Según Badui (2005), la pectina es polisacárido natural, uno de los constituyentes mayoritarios de las paredes de las células vegetales y se obtiene a partir de los restos de la industria de fabricación de zumos de naranjas, limón y sidra. Es más barato que los otros gelificantes con la excepción del almidón forman geles en medios ácidos en presencia de cantidades grandes de azúcar.

Varios autores a través de décadas se han dedicado a la extracción de aceites esenciales, por ejemplo (Quiroz, 2009) extrajo el aceite a través de tres métodos: por destilación por arrastre de vapor, por extracción directa de reflujo (utilizando agua y alcohol como disolvente) y por extracción continua de Soxhlet (utilizando agua y alcohol), comparando los rendimientos del proceso, siendo más rentable la destilación por arrastre con vapor de agua. (Cerón, 2010), evaluó un proceso integral para la obtención de pectina y aceite esencial de cáscaras de naranja, este último fue obtenido mediante destilación por arrastre con vapor de agua identificando en su composición D-limoneno en un 90,967% mediante análisis por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas.

En esta investigación se utilizó el soxhlet con solvente para la extracción de aceites esenciales y la hidrólisis ácida para la obtención de pectina.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología se realizó por triplicado, es un estudio experimental de laboratorio.

1. Extracción de los aceites esenciales
La metodología que se utilizó fue por medio de un equipo Soxhlet ST 245 para la extracción.

Acondicionamiento de las muestras: Las materias primas fueron naranjas frescas, en buen aspecto, sin contaminaciones externas, ni internas. Luego se lavaron y desinfectaron, se separaron la corteza de la fruta y se cortaron en pequeños pedazos, se llevó una parte de las cortezas a secado al horno por 2 horas con una temperatura de 60° C y las otras a temperatura ambiente por 3 días. De esta forma se manejaron los dos tipos de muestras para comparar su rendimiento.

Pesaje de muestras y vasos: Una vez concluido el tiempo de incubación de las muestras se procede a pesar en una balanza analítica de humedad.

Montaje en el equipo: En este paso se pesaron 60ml de éter de petróleo, se adicionaron a los vasos, se llevaron al equipo y se sumergieron las muestras.

Tiempo empleado: 3hrs

Temperatura: 105°C

2. Extracción de la pectina

Para la extracción de la pectina se usaron 5 g de cáscara de naranja pretratada (después de retirar el aceite esencial), con un porcentaje de humedad del 5%. Se diluyó dicha masa en 20 ml de ácido cítrico con un pH de 1,8 y se calentó a 65° C durante 30 minutos, se dejó enfriar a temperatura ambiente y se filtró la mezcla.

Al filtrado se le adicionó el mismo volumen de etanol al 96% para la separación de las pectinas. A continuación, la pectina se secó en un horno de aire caliente a 40 °C durante 20 minutos y luego se molió hasta obtener un polvillo. Esta metodología fue realizada también por (Alok, Samarendra, Deepshikha, & Tanya, 2017) y (Pérez, 2019).

En la figura 1 se observa el montaje para la extracción de aceite esencial por método Soxhlet.



Figura 1. Extracción del aceite esencial de naranja. Soxhlet
Fuente: propia

En la figura 2, se observa la extracción de la pectina a partir de cáscaras de naranja, método de hidrólisis ácida.



Figura 2. Extracción de la pectina de la cáscara de la naranja. Hidrólisis ácida
Fuente: propia

En la figura 3, se puede observar el aceite esencial extraído



Figura 3. Aceite esencial
Fuente: propia

RESULTADOS

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el aceite esencial

Muestra secada a temperatura ambiente (por 3 días): 10.5006g

Muestra secada al horno (60°C por 2 horas y 3 días a temperatura ambiente): 10.70083g

Vaso con muestra seca a temperatura ambiente (por 3 días): 35.9960 g

Vaso con muestra seca al horno (60°C por 2 horas y 3 días a temperatura ambiente): 36.7140g

Aceite esencial secado al ambiente= 0,937g

Aceite esencial secado al horno= 0,547g

Fórmula empleada para hallar los resultados del peso

Pf= Peso final

Pi= Peso inicial

Pm= Peso de la muestra

$$\% = \frac{Pf - Pi}{Pm} * 100$$

Muestra ambiente =0,5g

Muestra en horno =0,38g

Fórmula empleada para hallar los resultados del rendimiento

$$\% \text{ De extracción} = \frac{W_{\text{Vaso+extracto}} - W_{\text{vaso}}}{W_{\text{muestra}}} * 100$$

Muestra ambiente= 4,9%

Muestra en horno= 3,6%

Tabla 1. Rendimiento

Muestra	Peso de la muestra (g)	Peso de los vasos de extracción (g)	Peso vasos de extracción + extracto (g)	Porcentaje de extracción % P/P
Secado a temperatura ambiente	10,5006	35,996	36,5202	4,99
Secado al horno	10,7008	36,714	37,1011	3,62

Fuente propia

Para la pectina

Finalmente, se obtuvieron 5 g por las dos extracciones realizadas.

DISCUSIÓN

Las muestras acondicionadas a temperatura ambiente obtuvieron mayor rendimiento que aquellas que se secaron al horno, sin que esto afecte las características organolépticas del aceite esencial. Posiblemente se debe porque durante el proceso de secado de las cortezas en el horno se pierda gran parte de los aceites por el calor.

Sería recomendable comparar los resultados de rendimiento obtenidos con la metodología de arrastre de vapor u otras metodologías descritas por diferentes autores.

CONCLUSIONES

Se logró extraer el aceite esencial y la pectina de la cáscara de naranja por medio de las metodologías señaladas. El presente trabajo mostró que las cáscaras de naranja dulce son una buena fuente de aceite de naranja y pectina y tienen el potencial de convertirse en materia prima importante para diferentes tipos de empresas, en especial la de alimentos, (Alok, Samarendra, Deepshikha, & Tanya, 2017). Es importante recalcar que se deben seguir realizando más extracciones para obtener mayor número de datos concluyentes. Hay que tener en cuenta el tamaño de la partícula al momento de la extracción para obtener la pectina. Controlar el pH en el proceso para evitar que se degrade la pectina.

REFERENCIAS

- Alfonso, S. C. (2016). NUEVAS TECNOLOGÍAS Y TENDENCIAS EN LA INGENIERÍA QUÍMICA. *Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química*, 224- 228. doi:ISBN 978-607-95593-4-2
- Alok, K., Samarendra, N. ., Deepshikha, K., & Tanya, M. (2017). Extracción y Caracterización de Pectina a partir de cáscara de naranja. *Revista Internacional de Biotecnología y Bioquímica*, 39. 47.
- Ardila, S. (2007). PECTINAS: AISLAMIENTO, CARACTERIZACIÓN Y PRODUCCIÓN A PARTIR DE FRUTAS TROPICALES Y DE LOS RESIDUOS DE SU PROCESAMIENTO INDUSTRIAL. *Universidad Nacional de Colombia*, 186. doi:ISBN 978-958-701-862-2

- Cerón, I. &. (2010). Evaluación del proceso integral para la obtención. *Universidad EAFIT Revista Ingeniería y Ciencia*, Volumen 7, 65-86.
- Cordova Hancoco, Y. L. (2021). *Cinética de extracción de aceite esencial por arrastre de vapor a escala piloto de la naranja, mandarina, lima y limón*. Obtenido de [tp://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12535](http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12535): <http://hdl.handle.net/20.500.12773/12535>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). *PÉRDIDA Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN COLOMBIA*. Obtenido de https://mrv.dnp.gov.co/Documentos%20de%20Interes/Perdida_y_Desperdicio_de_Alimentos_en_colombia.pdf: <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Buscador.aspx?q=citricos>
- J Sharifi-Rad, A. S. (2019). Biological activities of essential oils: From plant chemoecology to traditional healing systems. *Molecules*,. *Molecules*, 22(1), 70. doi:doi:DOI: 10.3390/molecules22010070
- Montoya, G. (2010). *Aceites esenciales : una alternativa de diversificación para el eje cafetero*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales.: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55532>
- Orccohuaranca, L. (2018). *Efecto Antibacteriano del Extracto Etanólico de Citrus Sinensis "Naranja" sobre Escherichia Coli ATCC25922 comparado con Nitrofurantoina*. Obtenido de Repositorio Universidad César Vallejo : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25812>

Peñaranda, L., Montenegro, S., & Giraldo, P. (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 141- 150. doi: 10.22490/21456453.2040

Pérez, J. J. (2019). *Obtención de aceite esencial y pectinas de la cáscara de naranja y diseño de la unidad de extracción*. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/7858>: Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/7858>.

Quiroz, A. (2009). *Utilización de residuos de cáscara de naranja para la*. Quito, Ecuador: Facultad de ciencias ambientales.

Stashenko, E. (2021). *El desarrollo y perspectivas de la industria de aceites esenciales en Colombia*. Obtenido de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/memoriasuis/article/view/10068>: Memorias Institucionales UIS, 1(1). Recuperado a partir de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/memoriasuis/article/view/10068>

Unipaz. (2018). *Manual de análisis físicoquímico UNIPAZ- Técnica de análisis físicoquímico II*. Obtenido de www.unipaz.edu.co: <https://unipaz.edu.co/>