

EXTRACCION DE CAPSAICINA A PARTIR DE RESIDUOS DE CHILE HABANDERO PARA OBTENER UN PRODUCTO CON VALOR AGREGADO.

ARCINIEGA YÁÑEZ MARÍA JOSÉ
CARRILLO TEPOLE JOSÉ MANUEL
FOSADO RUIZ MARYAIDE
MAR MENDOZA JOSE DE JESUS
Universidad Iberoamericana Puebla
185659@iberopuebla.mx

Abstract

México es de los principales países exportadores y consumidores de chile en el mundo, de los cuales hay muchas especies de los más consumidos son el Mirasol, el jalapeño y el habanero, según la escala de Scoville hay diferentes cantidades de capsaicina, el de mayor cantidad es el chile habanero y es el más picante en México. (Chematters, 2013). En el país los estados con mayor producción de este chile son Yucatán, Quintana roo y Tabasco. A pesar que se consume mucho también hay una gran cantidad que es desechada; por eso este proyecto tiene como objetivo general el de extraer capsaicina a partir de los desechos de chile habanero, el proceso de extracción de capsaicina se realiza con la ayuda de un solvente orgánico que en este caso es la acetona y por medio de la destilación en el rota vapor se obtiene la capsaicina pura, que posee propiedades antimicrobianas y analgésicas, para hacer así productos con valor agregado y demostrar que la relación optima es 6:1 para su extracción.

Palabras clave

Capsaicina, acetona, desechos, valor agregado

Planteamiento del problema.

México es el principal país exportador y consumidor de chile a nivel mundial, existe una gran diversidad de estos en México, los cuales contienen según la escala de Scoville diferentes cantidades de capsaicina, el de mayor cantidad es el chile habanero y es el más picante en México. (Chematters, 2013). La capsaicina se encuentra en distintas especies de plantas, una de ellas son las angiospermas, dicotiledóneas principalmente las del género Capsicum, es la responsable del picor en los chiles (Eleazar M. Escamilla Silva, 2011)

Al año se obtiene una producción de chile habanero estimada de 9,351 toneladas (SAGARPA 2015), de las cuales alrededor de un 40% se convierten en desechos porque no se ve agradable para el consumidor. Los comerciantes al no vender el producto “poco atractivo” lo desechan al no encontrarle un valor, por lo cual termina en rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto.

Los capsaicinoides también poseen propiedades analgésicas, antiinflamatorias, antioxidantes e incluso anticancerígenas al inhibir el crecimiento dependiente de andrógenos en células cancerígenas (Solihagua, 2014)

Objetivo general.

Extraer capsaicina, a partir de residuo de chile habanero, para darle valor agregado a los desechos.

Objetivos específicos.

- Identificar las aplicaciones de la capsaicina, para determinar la pertinencia de la extracción.
- Reconocer los procesos de extracción de capsaicina, para identificar el pertinente.
- Desarrollar el proceso experimental, para obtener el producto.

- Cuantificar el rendimiento del proceso de extracción.

Justificación

Este proyecto beneficia al medio ambiente al utilizar los chiles habaneros que ya estaban destinados a ser desechados, transformándolos en un producto útil a la sociedad, ayudando así a reducir nuestra huella ecológica

Alcances

En este trabajo únicamente se obtendrá la capsaicina del chile completo; no se llevará cabo su caracterización fisicoquímica.

Limitaciones

Se utilizó únicamente una especie de chile (habanero), del chile se usó completo, tanto piel como semillas para la mezcla, en la mezcla se usó un solo tipo de solvente (acetona).

Marco teórico

La capsaicina es una oleoresina La fórmula química semidesarrollada química de la capsaicina es: $C_{18}H_{27}NO_3$, es un componente activo de chile, que es el responsable de darle el picor al chile. También es una sustancia antioxidante que a grandes cantidades puede ser muy tóxica. (Solihagua, 2014). De acuerdo a la escala de Scoville, que es un sistema de medición del picor de los chiles, el más picante de México es el habanero (Aguirre Hernandez, 2015) por lo tanto contiene una cantidad de capsaicina mayor.

La capsaicina tiene muchas utilidades como medicamento, ayuda con el dolor de espalda crónico, en el de los tejidos blandos y en dolores neuropáticos, aunque también se puede utilizar como gas lacrimógeno. (Dr. Edward Group DC, 2016).

Metodología de extracción de la capsaicina.

El proceso de extracción inicia con la eliminación del pedúnculo de los chiles, para determinar la cantidad de pulpa y semilla a procesar. Con la intención de llevar a cabo el proceso de secado, los chiles son cortados en trozos, los cuales son colocados en una charola, para ser llevada a una

estufa, a una temperatura de 90 °C, durante 48 h. Las muestras de chile habanero secas, se trituran hasta obtener un polvo fino, al cual se le adiciona acetona como solvente. En seguida la mezcla es agitada por un tiempo de 15 minutos. Después, la mezcla polvo de chile-acetona-capsaicina es filtrada al vacío para separar los sólidos, obteniendo un extracto de capsaicina-acetona. La mezcla líquida es destilada en un rota-vapor a 90°C, para finalmente obtener la capsaicina concentrada, la cual se guarda en refrigeración a 4 °C y se cubre con aluminio hasta su posterior utilización, ya que no puede tener contacto directo a la luz solar.

Con el objetivo de determinar la mejor relación de acetona-polvo de chile, para llevar a cabo el proceso de separación, se realizaron diferentes experimentos, las relaciones fueron 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 y 6:1.

En la siguiente tabla se muestra las cantidades a utilizar para las mezclas:

Prueba	Relación	Cantidad de chile molido (gramos)	Cantidad de acetona ($\rho=0.784$ gr/ml) (ml)
1	1:01	50	63.78
2	2:01	50	127.55
3	3:01	50	191.34
4	4:01	50	255.12
5	5:01	50	318.9
6	6:01	50	382.68

Resultados y discusión

A continuación, se presenta una tabla en la que se muestran los 6 experimentos en los que se modificó únicamente la relación de solvente (acetona).

Prueba	Relación de acetona-chile	Resultado de capsaicina
1	1:1	Negativo
2	2:1	Negativo
3	3:1	Menos de 1 gr.
4	4:1	1.9 gr.
5	5:1	2.8 gr.
6	6:1	3.7 gr.

De la tabla anterior se puede observar que la relación óptima de acetona y que asegura obtener una mayor cantidad de capsaicina es de 6:1. La capsaicina obtenida es de color verde, con un olor fuerte y con una alta viscosidad.

Conclusiones

Para facilitar el proceso de extracción de capsaicina es importante que el chile se encuentre seco, por lo que es recomendable dejarlo durante dos días en el horno a una temperatura de 90 °C.

La relación 6:1 de acetona-polvo de chile es la que da el mayor rendimiento.

Para llevar a cabo el proceso de destilación es conveniente que la temperatura del baño maría del rotavapor se encuentre a 90 °C.

Recomendaciones

- Incrementar la relación acetona-chile para garantizar que la de 6:1 es la óptima.
- Llevar a cabo experimentos con la pulpa y las semillas del chile por separado.
- Realizar experimentos incrementado el tiempo de contacto entre el polvo de chile y la acetona.

Referencias

Borges-Gómez L., Cervantes C. L., Ruíz N. J., Soria F. M., Reyes O. V., Villanueva C. E. 2010. Capsaicinoides en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) bajo diferentes condiciones de humedad y nutrición. *Terra Latinoamericana* 28 (1): 35-41.

Casanova C., C., L. Gutiérrez P., L. Torres T., S. Peraza S., y T. González E. 2006. Caracterización química y molecular de la pungencia de los chiles (*Capsicum* spp.) de Yucatán. In: Memoria de la Tercera Convención Mundial del Chile. 9-11 de julio. Chihuahua y Delicias, Chih., México. pp: 27.

Collins M. D., L. M. Wasmund, and P. W. Bosland. 1995. Improved method for quantifying capsaicinoids in *Capsicum* using Highperformance Liquid Chromatography. *Hortscience* 30: 137-139.

Comisión Europea Directiva 94/45/CE (26 de Julio de 2007): [Online: 23-Feb-2010] URL disponible en http://ec.europa.eu/food/fs/sfp/addit_flavor/flav13_es.pdf

Ishikawa, K. 2003. Biosynthesis of capsaicinoids in *Capsicum*. In: De, A. K. (ed). *Capsicum. The Genus Capsicum*. Taylor and Francis. London. pp: 87-95.

Ingle de la Mora G. Comparison of red chili (*Capsicum annuum*) oleoresin and astaxanthin on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillet pigmentation. In: *Aquaculture*. No. 258 (2006); p.487-495.

Kumar, B. K., A. D. Munshi, S. Joshi, and C. Kaur. 2003. Note on evaluation of chilli (*Capsicum annuum* L.) genotypes for biochemical constituents. *Capsicum and Eggplant Newsletter* 22: 41-42.

Peña-Alvarez A., Ramírez-Maya E., Alvarado-Suárez L.A. 2009. Analysis of capsaicin and dihydrocapsaicin in peppers and pepper sauces by solid phase microextraction –gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*. 1216: 2843-2847.

Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM). 2004. Comisión Nacional para la Protección contra Riesgos Sanitarios. Secretaría de Salud, México. Octava Edición, México. D.F.

Lachman, L., Lieberman, H., Kanin, J. 1976. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. Lippincott Williams & Wilkins, London, UK.

Peña-Álvarez A., Ramírez-Maya E., Alvarado-Suárez L.A. 2009. Analysis of capsaicin and dihydrocapsaicin in peppers and pepper sauces by solid phase microextraction –gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*. 1216: 2843-2847.

Aguirre Hernandez, E. and Muñoz Ocotero, V. (2017). *El chile como alimento*. [online] Revista de ciencia. Available at: http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_3/PDF/Chile.pdf [Accessed 18 Nov. 2017].

Rohrig, B. (2017). Chili Picante: Muy Picante. [online] ACS education. Available at: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/resources/highschool/chemmatters/spanishtranslations/chemmatters-dec2013.pdf> [Accessed 18 Nov. 2017].

Eleazar M. Escamilla Silva, Pedro Grande Villanueva, Universidad Autónoma de Querétaro, (2011) *EXTRACCIÓN DE CAPSAICINA DE CHILES FRESCOS (CAPSICUM CHINENSE) CON SOLVENTES ORGÁNICOS*. [online] available at <http://www.smbb.com.mx/congresos%20smbb/queretaro11/TRABAJOS/trabajos/V/carteles/CV-17.pdf>

DC, D. g. (30 de septiembre de 2016). *Global Healing Center*. Obtenido de <https://www.globalhealingcenter.net/salud-natural/que-es-la-capsaicina-9-usos-topicos-y-beneficios.html>

SAGARPA . (1 de enero de 2017). *Sagarpa.gob.mx*. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/nayarit/boletines/Paginas/BNSAGENE052017.aspx>