

Comparación de dos métodos de extracción de mucílago de chan sobre sus características físico-químicas.

Hernández Madrigal J. V. *, Madrigal Ambriz L. V., Pérez Valadez M. E., Carvajal García T. I., Orendain Sánchez J. G.

Universidad de Colima, Facultad de Ciencias Químicas, Carretera Colima-Coquimatlán, km 9, C.P. 28400, Coquimatlán, Col. México. *, e-mail: juliehdez@ucol.mx

RESUMEN:

En esta investigación se determinaron las características físicas y químicas del mucílago de chan (*Hyptis suaveolens*) de dos métodos de extracción, por centrifugación y por precipitación con etanol al 80% empleando el método de Gowda (1984) modificando la temperatura, velocidad y tiempo de extracción. En la determinación del color es importante mencionar que existió diferencia significativa en el valor de luminosidad (L^*), siendo más alto en el mucílago extraído por centrifugación (77.1 ± 0.20) con color blanco; que por precipitación con etanol (74.39 ± 0.34). Este método de extracción por centrifugación presenta la ventaja de ahorro en el uso de disolvente y tiempo en el procedimiento, además de tener un color blanco puede representar una alternativa de fibra dietética..

ABSTRACT:

In this research, the physical and chemical characteristics from chan (*Hyptis suaveolens*) mucilage were determined from two extraction methods: centrifugation and precipitation with 80% ethanol using Gowda method (1984), modifying temperature, speed and time of extraction. It's worth mentioning, for color determination, that the luminosity value (L^*) showed significant difference, throwing a higher value for mucilage extracted through centrifugation (77.1 ± 0.20) for white color, compared to the result from the ethanol precipitation extract (74.39 ± 0.34). The centrifugation extract method also presents the advantage of less dissolvent use and procedure time, plus the advantage of a white color and offering an alternate source off dietetic fiber..

Palabras clave: Español: Mucílago, Chan, *Hyptis suaveolens*.

Keywords: Mucilage, Chan, *Hyptis suaveolens*.

Área: Alimentos funcionales

INTRODUCCIÓN

El *Hyptis suaveolens* es una dicotiledónea herbácea aromática perteneciente a la familia de las Lamiáceas, la cual crece comúnmente en los bordes de carretera y orillas de estanques húmedos (Islam, Ohno, Suenaga, & Kato-Noguchi, 2014). El chan (*Hyptis suaveolens*) pertenece a un grupo de semillas generalmente conocidas como chías, es originaria de los trópicos de América y tiene amplia distribución geográfica principalmente en los trópicos y subtropicos, encontrándose también en la Guayana Francesa, Brasil, Venezuela, Ecuador en Sudamérica, y en el Norte de América (EU), en Asia se ha encontrado en China e India, en el continente Africano en países como Kenia, Nigeria, Sudán y Camerún (Ngozi, Ugochukwu, Ifeoma, Charity, & Chinyelu, 2014). En el estado de Colima, México, se ha encontrado que la planta se cultiva regularmente la variedad “Blanca y Violeta” (Vázquez-Galindo, Madrigal-Ambriz, Rodríguez-Pérez, & Gaitán-Hinojosa, 2010) .

Al chan se le atribuyen ciertas propiedades medicinales, ya que se ha encontrado que extractos de sus hojas sirven para curar hinchazones, abscesos y hemorroides, además de poseer actividad antimicrobiana, anti-inflamatoria y antioxidante (Sharma, Roy, Anurag, Gupta, & Vipin, 2013).

La semilla al hidratarse, forma alrededor de ésta, un gel llamado mucílago (12-18% de su peso) compuesto por polisacáridos (Praznik, y otros, 2017); y también fibra dietética soluble. Este tipo de fibra dietética hacen más lenta la absorción de carbohidratos desde el intestino delgado volviéndola menos accesible a las enzimas digestivas y reduciendo el contacto con la mucosa intestinal. El mucílago de *Hyptis suaveolens* se caracteriza por formar geles y emulsiones; además de que actúa como agente floculante en la industria de alimentos, cosméticos y farmacéutica,

siendo una fuente interesante, funcional y económica para la producción de suplementos alimenticios y nutraceuticos (México Patente n° WO 2008/044908, 2008).

Existen diversos métodos para la extracción del mucílago, de manera artesanal ha sido mediante la hidratación de la semilla con agitación contante, posteriormente se realiza una filtración ó centrifugación para separar el mucílago de la semilla (México Patente n° WO 2008/044908, 2008). Una alternativa al proceso de filtración ó centrifugación, es el uso de disolventes para la precipitación del mucílago, siendo un proceso costoso debido al empleo de los disolventes como etanol y acetona (Gowda, 1984). En este trabajo se plantea el uso de la centrifugación para la separación del mucílago y evitar el uso de disolventes los cuales se emplean en los métodos tradicionales, comparando las características de los mucílagos obtenidos mediante estos dos métodos de extracción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Semilla de chan *Hyptis suaveolens*

Se utilizaron 5 kg de semilla de chan (*Hyptis suaveolens*) variedad “Violeta” procedentes de un comercio local de Colima, Colima. Se sometieron a limpieza por medio de tamizado utilizando el equipo Ro-Tap, modelo RX-29, con mallas de acero inoxidable serie Tyler, número 20 y 40. Posteriormente la semilla se sometió a molienda en molino de martillos (SERSUFAR S.A. de C.V. serie 1206 MMARO1), con malla de 1 mm. La semilla molida, se almacenó en envases cerrados en refrigeración a 4 °C hasta su análisis.

Análisis físicos y químicos de la materia prima

Se determinó el tamaño de la semilla (Vernier), el color (Hunter Lab Labscan XE), capacidad de retención de agua de la semilla molida (56-11 de la AACC, 2003), pH (Potenciómetro Hanna Instruments, modelo 211, empleando AOAC, (1990)), acidez titulable (AOAC, 1990) y Aw (Aqualab, Series 3TE).

Se realizó el Análisis Químico Proximal (AOAC, 1990), determinación de humedad, estufa de vacío Napco, modelo 5831, (Método 925.09); determinación de cenizas, mufla Fisher Scientific, modelo 550-14 (Método 923.03) ; determinación de proteína cruda, equipo Kjeltac 2300™, Foss (ficha técnica ASN 3100 del manual Foss), utilizando el factor 6.25 para obtener el porcentaje de proteína (Método 991.20) ; determinación de extracto etéreo (EE), equipo Soxtec 2050™, Foss (ficha técnica ASN 3136 del manual Foss), empleando el Método 920.35 (AOAC, 1990); determinación de fibra cruda, se empleó la ficha técnica ASN 3428 del manual Foss, empleando el equipo Fibertec™ 2010, Foss; extracto libre de nitrógeno (por diferencia).

Extracción del mucílago de la semilla de chan mediante centrifugación

El proceso de extracción del mucílago se presenta en la figura 1. Posteriormente se realizó el secado del mucílago a 40°C durante 6 horas y la molienda en un molino tipo ciclón.

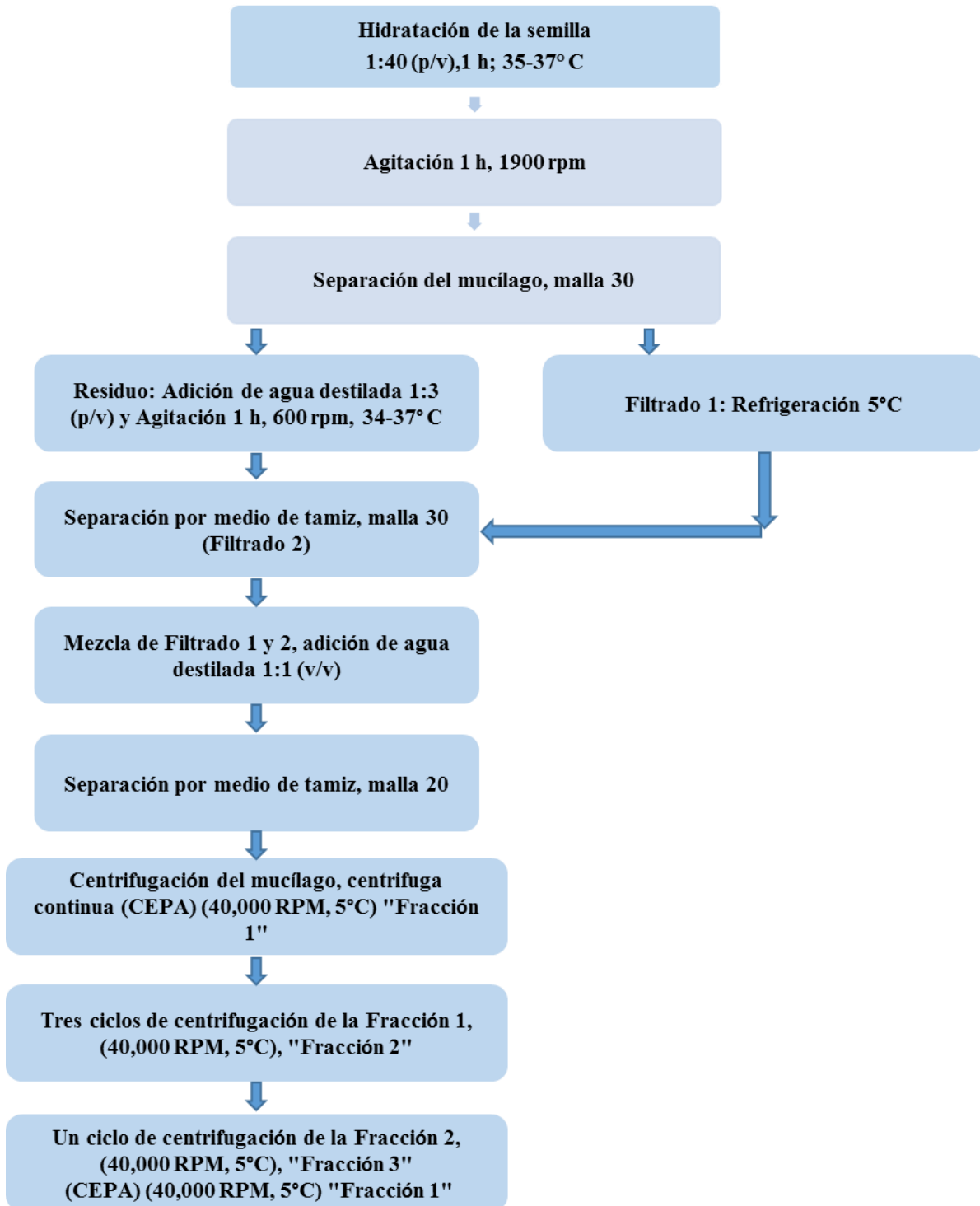
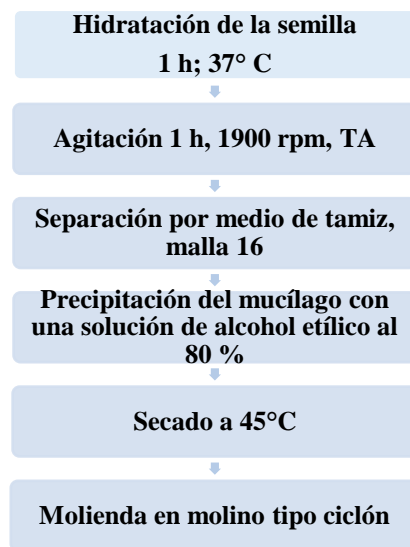


Figura 1. Procedimiento para el proceso de extracción del mucílago de la semilla de chan mediante centrifugación.

Extracción del mucílago de la semilla de chan mediante precipitación

El proceso de extracción del mucílago se presenta en la figura 2, el cual se basó en método de Gowda (1984) realizando modificaciones en la temperatura, velocidad y tiempo de extracción.

Figura 2. Procedimiento para el proceso de extracción del mucílago de la semilla de chan mediante precipitación, método de Gowda (1984) con modificaciones.



Análisis físicos y químicos del mucílago

En los análisis físicos se determinó el color y actividad acuosa (Aw).

Se realizó el Análisis Químico Proximal (AOAC, 1990), determinación de humedad, estufa de vacío NOVATECH, modelo IAC 65, (Método 925.10); determinación de cenizas, mufla Fisher Scientific, modelo 550-14 (Método 923.03) ; determinación de proteína cruda, equipo Kjeltec 2300™, Foss (ficha técnica ASN 3100 del manual Foss), utilizando el factor 6.25 para obtener el porcentaje de proteína (Método 991.20); determinación de extracto etéreo (EE), equipo Soxtec 2050™, Foss (ficha técnica ASN 3136 del manual Foss), empleando el Método 920.35 (AOAC, 1990); determinación de fibra dietaria (AOAC, 1990); extracto libre de nitrógeno (por diferencia).

Análisis estadístico

Los análisis físicos y químicos se realizaron por triplicado, se obtuvo media y desviación estándar de tres repeticiones. Para la determinación del color se comparó mediante t de Student para muestras independientes con nivel de significancia de 0.05 utilizando el programa SPSS 17.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La determinación del tamaño de la semilla, se realizó midiendo 100 semillas de la variedad violeta, presentando un valor medio de 3.82 ± 0.37 mm de largo y 2.79 ± 0.4 mm de ancho, valores similares (medición de la anchura) a los reportados por Vázquez-Galindo *et al.*, (2010), los cuales fueron de 4.5 mm de largo y 2.7 mm de ancho.

La determinación del color se presenta en la tabla 1, en donde el parámetro L* presenta un valor de 49.58, lo que indica una tonalidad oscura, el valor de a* de 4.18 muestra una ligera tendencia al rojo y un valor de 11.26 en el parámetro b*, revelando que tiende al amarillo.

La actividad acuosa de la semilla molida fue de 0.42 ± 0.001 , lo que indica que hay poca agua disponible para una posible proliferación de microorganismos (levaduras, bacterias y hongos).

Tabla 1. Parámetros de color de la semilla molida de chan (*Hyptis suaveolens*)

Parámetro	Semilla molida
L*	49.58 ± 0.04
a*	4.18 ± 0.04

b* 11.26 ± 0.04

Las determinaciones se realizaron por triplicado y se reporta la media y desviación estándar.

Los datos de las características químicas de la semilla de chan se muestran en la tabla 2, éstos indican que posee un alto contenido en fibra cruda, proteína y extracto libre de nitrógeno; de acuerdo con Cuapio (2012), el cual reporta que fueron 31.66 g/100 g en fibra cruda, 19.29 g/100 g en proteína y 3.08 g/100 g ELN (en base húmeda, con humedad del 2.35%), en el ELN si existe diferencia, pero esto puede ser debido a la diferente procedencia de la semilla.

Tabla 2. Características químicas de la semilla del chan (*Hyptis suaveolens*).

Análisis	Base húmeda (BH) (g/ 100g)	Base seca (BS) (g/ 100g)
Humedad	8.13±0.51	-
Cenizas	4.5±0.26	4.9±0.26
Proteína (N x 6.25)	18.68±0.08	20.33±0.08
Extracto etéreo	17.34±0.82	18.9±0.82
Fibra cruda	23.25±0.13	25.31±0.13
ELN*	28.10	30.56

Media y desviación estándar por tres repeticiones.

* ELN (extracto libre de nitrógeno) por diferencia.

Praznik *et al.*, (2017) mencionan que el mucílago se encuentra del 12 al 18% respecto al peso de la semilla, pero existen pocas investigaciones acerca de los métodos de extracción del mucílago de chan. Jiménez-Flores *et al.*, (2015) han empleado ultrasonido (40 KHz) y agitación (600 rpm), variando la relación semilla-agua, temperatura y pH, obteniendo el mayor rendimiento con ultrasonido, una relación semilla-agua 1:20, a una temperatura de 80°C y pH 7. También se han reportado métodos de extracción que combinan el ultrasonido (40 KHz) con la filtración a alta presión, obteniendo altos rendimientos (superior a 15%) para la semilla de chía (México Patente n° WO 2008/044908, 2008).

En los métodos de extracción empleados se encontró un rendimiento de 5.9% del mucílago extraído por centrifugación y 7.3% en el que se empleó etanol, el peso fue determinado con respecto al peso de la semilla entera.

Respecto a las características físicas del mucílago, se presentan en la tabla 3, donde existe diferencia significativa en los tres parámetros del color, resaltando que el mucílago obtenido mediante centrifugación tenía un color blanco, el cual presenta un valor (77.1 ± 0.20) más alto de luminosidad que el obtenido mediante precipitación con etanol (74.39 ± 0.34).

Tabla 3. Características físicas del mucílago de chan (*Hyptis suaveolens*)

Parámetro	Mucílago por centrifuga	Mucílago precipitado en etanol
L*	77.1±0.20 ^a	74.39 ± 0.34 ^b
a*	1.65±0.02 ^a	2.89 ± 0.09 ^b
b*	8.73±0.15 ^a	11.63 ± 0.30 ^b
Aw	0.40±0.00	0.333±0.007

Las determinaciones se realizaron por triplicado y se reporta la media y desviación estándar.

En los análisis químicos realizados a los mucílagos obtenidos por los dos métodos (ver tabla 4), cabe destacar que se obtuvo un alto valor en fibra dietaria y ELN (en base seca). Estos últimos presentaron un valor mayor en el mucílago obtenido por centrifugación, representando la cantidad presente de azúcares o polisacáridos.

Tabla 4. Características químicas del mucílago

Análisis	Base Húmeda ^C (g/ 100g)	Base Húmeda ^E (g/ 100g)	Base seca ^C (g/100g)	Base seca ^E (g/100g)
----------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Humedad	7.35±0.72	7.47±0.18	0	0
Cenizas	1.26±0.23	2.50±0.19	1.35±0.23	2.70±0.20
Proteína cruda (Nx6.25)	1.40±0.03	0.17±0.09	1.52±0.03	0.18±0.10
Extracto etéreo	0.41±0.3	0.46±0.04	0.42±0.3	0.50±0.04
Fibra dietaria	82.06	83.43±5.81	88.68	90.17±6.27
ELN*	7.52	5.97	8.03	6.45

Las determinaciones se realizaron por triplicado y se reporta la media y desviación estándar

C= Mucílago centrifugado, Fracción 2.

E= Mucílago precipitado con etanol al 80%

* ELN (extracto libre de nitrógeno) por diferencia.

CONCLUSIÓN

Mediante el método de extracción por medio de centrifugación se obtuvo un mucílago con una luminosidad mayor y color blanco que por medio de precipitación con alcohol etílico al 80%, ahorrando el uso de disolvente y el costo que puede emplearse para su recuperación, así como los tiempos de proceso. El mucílago obtuvo una alta cantidad de ELN, representando mayor cantidad de polisacáridos, por lo que posteriormente pudiera usarse en la industria de los alimentos y constituir una alternativa de fibra dietética.

BIBLIOGRAFÍA

- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis, 15th Edition, EUA.
- Cuapio, G. (2012). Caracterización fisicoquímica y microbiológica de cubiertas comestibles a base de mucílago de chíá (*Hyptis suaveolens*) aplicadas en manzana para prolongar la vida de anaquel. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México.
- Gowda, C. (1984). Polysaccharide components of the seed-coat mucilage from *Hyptis suaveolens*. *Phytochemistry*, 23(2), 337-338.
- Islam, A., Ohno, O., Suenaga, K., & Kato-Noguchi, K.-N. (2014). Suaveolic Acid: A Potent Phytotoxic Substance of *Hyptis suaveolens*. *The Scientific World Journal*, 2014, 1-6.
- Jiménez-Flores, A. L., Gómez-Luna, B. E., Ramírez-Granados, J. C., García-Mier, B. E., Martínez-Rios, A., Torres-Lopez, R. A., Ruiz-Aguilar, G. M. L., & Veloz García, R. A. (2015, Mayo). En E. Efecto del ultrasonido y la agitación mecánica en la extracción del mucilago de las semillas de *Hyptis suaveolens*. XII Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia. Simposio llevado a cabo en el centro de Investigaciones en Óptica, A. C., León, Guanajuato.
- Marin-Flores, M., Acevedo-Mascarúa, J., & Nevero-Muñoz, J. (2008). *México Patente n° WO 2008/044908*.
- Ngozi, L. U., Ugochukwu, N., Ifeoma, P., Charity, E. A., & Chinyelu, I. E. (2014). The Efficacy of *Hyptis Suaveolens*: A Review of Its Nutritional and Medicinal Applications. *European Journal of Medicinal Plants*, 4(6), 661-674.
- Praznik, W., Cavarkapa, A., Unger, F. M., Loeppert, R., Holzer, W., Viernstein, H., & Mueller, M. (2017). Molecular dimensions and structural features of neutral polysaccharides from the seed mucilage of *Hyptis suaveolens* L. *Food Chemistry*, 221, 1997-2004.
- Sharma, P. P., Roy, R. K., Anurag, Gupta, D., & Vipin, K. S. (2013). *Hyptis suaveolens* (L.) poit: A phyto-pharmacological review. *International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 4(1), 1-11.

Vázquez-Galindo, J., Madrigal-Ambriz, L., Rodríguez-Pérez, V., & Gaitán-Hinojosa, M. (2010). Extracción y caracterización físico-química del mucílago de dos variedades de chan (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit). *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 9, 1581-1588.