

Título del artículo.

Propiedades químicas y viscosidad de goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.)

Título del artículo en idioma Inglés.

Chemical properties and rubber viscosity of flamboyán seeds (*Delonix regia* Boyer. Raf.)

Autores.

José Luis Bolívar-Barrientos
Yanik Ixchel Maldonado-Astudillo
María de los Ángeles Vivar-Vera
Pavel Sierra-Martínez
Gerardo Huerta-Beristain
Javier Jiménez-Hernández

Referencia bibliográfica:

MLA

Bolívar-Barrientos, José Luis, Yanik Ixchel Maldonado-Astudillo, María de los Ángeles Vivar-Vera, Pavel Sierra-Martínez, Gerardo Huerta-Beristain, Javier Jiménez-Hernández. "Propiedades químicas y viscosidad de goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.)". *Tlamati* 6.2 (2015): 14-17. Print.

APA

Bolívar-Barrientos, J. L., Maldonado-Astudillo, I. Y., Vivar-Vera, M de los A., Sierra-Martínez, P., Huerta-Beristain, G. y Jiménez-Hernández, J. (2015). Propiedades químicas y viscosidad de goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.). *Tlamati*, 6(2), 14-17.

ISSN: 2007-2066.

Publicado el 30 de Junio del 2015

© 2015 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

TLAMATI, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



Propiedades químicas y viscosidad de goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.)

José Luis Bolívar-Barrientos¹
Yanik Ixchel Maldonado-Astudillo¹
María de los Ángeles Vivar-Vera²
Pavel Sierra-Martínez¹
Gerardo Huerta-Beristain¹
Javier Jiménez-Hernández¹

¹Universidad Autónoma de Guerrero, Unidad Académica de Ciencias Químico-Biológicas. Av. Lázaro Cárdenas s/n C.U. Zona Sur. CP. 39070. Chilpancingo, Guerrero, México.

²Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Oaxaca. México.

*Autor de correspondencia
jjimenez@uagro.mx

Resumen

El flamboyán o tabachín (*Delonix regia*) es un árbol ornamental ampliamente distribuido y cultivado en México. A pesar de su llamativo colorido y composición de biomoléculas, sus biopolímeros (gomas) no se conocen completamente y no han sido explotados comercialmente. El objetivo del presente trabajo fue determinar la composición química y viscosidad de la goma obtenida. Se realizó un análisis bromatológico empleando los métodos establecidos por la AACC (2000) así como determinación de Viscosidad utilizando un reómetro. La composición química (humedad, cenizas y proteínas) de goma obtenida de flamboyán es aceptable de acuerdo a los estándares comerciales establecidos para la goma guar grado alimentario (Kawamura, 2008). El comportamiento al flujo de las dispersiones fue no newtoniano de tipo reofluidizante. La viscosidad determinada es baja en comparación con las gomitas guar y locus bean y, similar a la goma xantana. Esta propiedad sugiere que la goma de flamboyán puede utilizarse como agente estabilizante de suspensiones, para prevenir la acumulación de gotas de aceite en los aderezos y como estabilizar soluciones. Sin embargo, es necesario realizar estudios adicionales para validar estas pruebas.

Palabras clave: Delonix, hidrocoloide, viscosidad, análisis bromatológico.

Abstract

Flamboyant or Tabachín (*Delonix regia*) is an ornamental tree widely distributed and cultivated in Mexico. Despite its striking color and composition of biomolecules, their biopolymers (gums) are not fully known and have not been commercially exploited. The aim of this study was to determine the chemical composition and viscosity of the gum obtained. One compositional analysis using the methods of the AACC (2000) and viscosity determination was performed using a rheometer. Chemical composition (moisture, ash and protein) obtained from flamboyant rubber is acceptable, according to commercial standards established for food grade gum (guar) (Kawamura, 2008). Flow behavior of dispersions was shear-thinning not-Newtonian type. Specific viscosity is low compared to the guar gum, and locus bean gum, and xanthan gum. This property suggests that the gum can be used as flamboyant suspension stabilizing agent to prevent the accumulation of drops of oil in dressings and as stabilizing solutions. However, additional studies are needed to validate these tests.

Keywords: Delonix, hydrocolloid, viscosity, bromatological analysis

Como citar el artículo:

Bolívar-Barrientos, J. L., Maldonado-Astudillo, I. Y., Vivar-Vera, M de los A., Sierra-Martínez, P., Huerta-Beristain, G. y Jiménez-Hernández, J. (2015). Propiedades químicas y viscosidad de goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.). *Tlamati*, 6(2), 14-17.

Introducción

El flamboyán, tabachín o acacia (*Delonix regia* Boyer. Raf.) es un árbol caducifolio tropical perteneciente a la familia Fabaceae, subfamilia Caesalpinioideae. Es originario de Madagascar pero introducido y distribuido ampliamente en nuestro país. Es uno de los árboles ornamentales más extensamente cultivados en regiones tropicales y subtropicales en todo el mundo al sur de Florida incluyendo los Cayos, el sur de California, Bermuda, las Antillas hasta Brasil. En México se desarrolla en Chiapas, Tamaulipas, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Nayarit, Veracruz, Estado de México, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, entre otros (Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], 2013). La familia de las leguminosas son plantas numerosas conocidas en todo el mundo por su importancia alimenticia, alto contenido de proteínas y carbohidratos, principalmente gomas, las cuales son de interés para la industria alimentaria, farmacéutica, cosmética, entre otras. Una de las gomas más ampliamente utilizada es la goma guar, la cual es un polisacárido obtenido de la semilla de *Cyamopsis tetragonoloba*, una planta de la familia de las leguminosas. Sin embargo, las gomas pueden ser extraídas de otras fuentes como algas y microorganismos. Otras gomas vegetales de uso generalizado son los galactomanos de las semillas de locuste (*Ceratonia siliqua*), los exudados como la goma arábiga y el tragacanto, y las gomas procedentes de las algas como carragenanas y alginatos (Whistler y Daniel, 1985). Las gomas realizan al menos tres funciones en el procesamiento de los alimentos: emulsificantes, estabilizantes y espesantes. Además, algunas también son agentes gelificantes, formadoras de cuerpo, agentes de suspensión y aumentan la capacidad para la dispersión de gases en sólidos o líquidos (Considine y Considine, 1983). La goma guar es un producto natural, clasificada como aditivo alimenticio en la lista de aditivos permitidos en Europa. También cuenta con la aprobación de la organización estadounidense FDA y de México.

Trabajos previos (Pacheco, Rosado y Betancurt., 2008) han demostrado el potencial de la goma de *Delonix regia* como un aditivo de baja viscosidad; sin embargo, no existe suficiente información sobre la composición química de las gomas obtenidas. Por ello, la contribución de éste estudio fue determinar la composición química y viscosidad de la goma obtenida.

Materiales y Métodos

Material Biológico

Semillas maduras del árbol de flamboyán (*Delonix regia*) fueron seleccionadas y colectadas en la localidad de Tuxpan, Iguala de la Independencia, Gro. Las semillas fueron lavadas con una solución alcohólica seguida de la inmersión en solución de hipoclorito de sodio 0.2% (v/v) durante 5 min. Posteriormente fueron secadas en estufa a 45°C durante 48 H y almacenadas en contenedores herméticos hasta su análisis.

La separación de la goma se realizó de la siguiente manera: las semillas fueron colocadas 15 mín en agua a ebullición (96°C) y posteriormente se mantuvieron en reposo a temperatura ambiente (24°C) por 24 H para su hidratación y finalmente fueron separadas manualmente las fracciones.

Análisis bromatológico

La composición química de las gomas se determinó utilizando los siguientes métodos

Humedad

Se determinó utilizando el método oficial 44-16 del AACC (2000). Se pesaron 2 g de muestras de goma (*Delonix regia*) y se secaron en estufa a 70°C durante 12 horas. La humedad se determinó por la diferencia de peso.

Cenizas

Se determinó utilizando el método oficial 08-01 del AACC (2000). Se pesaron 5 g de goma deshidratada y se colocan en mufla a una temperatura de 550 – 600 °C por espacio de 4 h. El contenido de cenizas se determinó por la diferencia de peso.

Extracto Etéreo

Se determinó utilizando el método oficial 30-25 del AACC (2000). Se pesaron 3 g de muestra de goma deshidratada en un cartucho de celulosa y se coloca a reflujo durante 6-8 horas con éter de petróleo en el aparato de extracción soxhlet.

Tabla 1. Composición química de la goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.) (bs).

MUESTRAS	HUMEDAD	CENIZAS	PROTEINAS	EXTRACTO ETÉREO	CARBOHIDRATOS
Goma de flamboyán	10.25 ± 0.44	0.49 ± 0.01	8.83 ± 0.36	0.63 ± 0.00	90.05 ± 0.62
Goma Locust Bean (LBG)*	11.38 ± 0.01	0.16 ± 0.01	0.01 ± 0.007	ND	ND
Goma Guar (GG)*	11.70 ± 0.03	0.72 ± 0.01 **<1%	0.05 ± 0.030 **<10%	ND	ND

* Goma Locust Bean (LBG) from *Ceratonia siliqua* y Goma Guar (GG) from *Cyamopsis tetragonolobus*. Bourbon, Pinheiro, Ribeiro, Miranda, Maia, Teixeira, y Vicente (2010). ** Guar gum CTA, 2008.

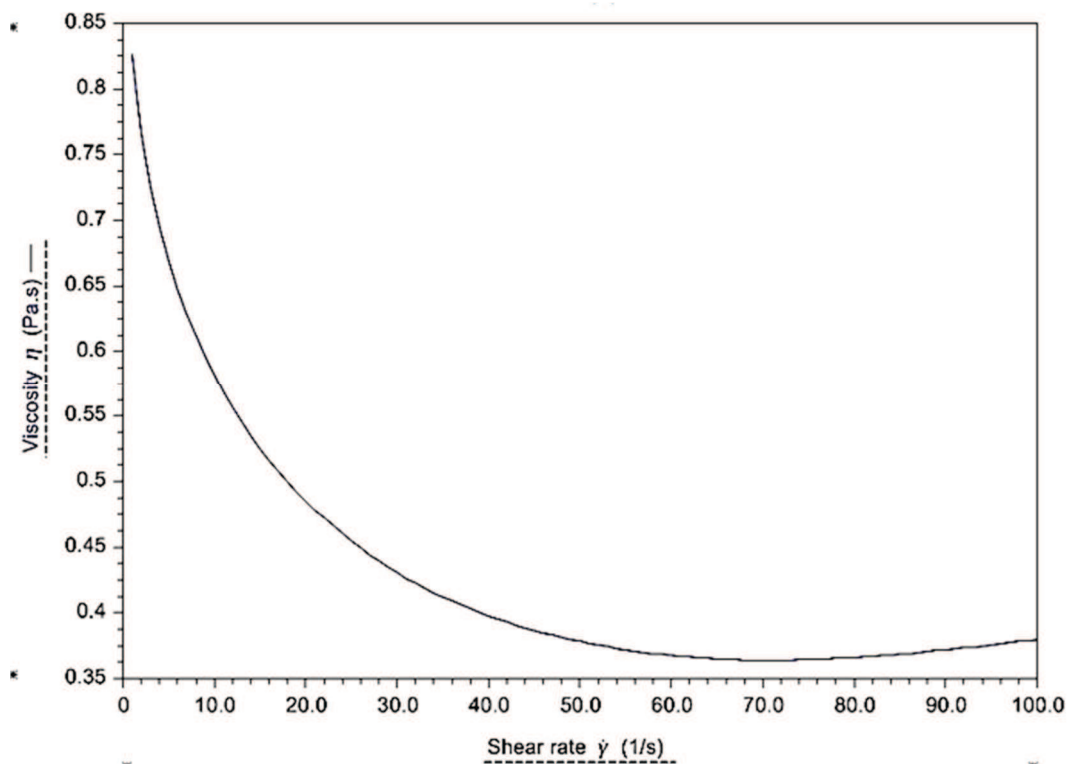


Figura 1. Comportamiento al flujo de la goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.) en dispersión al 2 % a 25 °C.

Proteínas

Se determinó utilizando el método oficial 46-13 del American Association of Cereal Chemists [AACC] (2000). Se determinó indirectamente por cuantificación del nitrógeno total utilizando el método de Kjeldahl con un factor de conversión de 5.85.

Carbohidratos

El contenido de carbohidratos se calculó por diferencia.

Viscosidad

Se preparó una dispersión de goma (2 % p/v), a la cual se le determinó la viscosidad y comportamiento al flujo en un REOMETRO DISCOVERY modelo DHR-2 Hybrid rheometer de TA Instruments. Se utilizó una geometría de hélice STARCH CELL, Starch cell Aluminum dentro de una copa y chaqueta de cilindros concéntricos, la determinación se realizó a 25°C en un barrido de velocidad de corte (*shear rate*) de 1 a 100 1/s, con incrementos de 1 s.

Resultados

Composición química

Los resultados de la composición química de la goma se muestran en la tabla 1. La goma presentó un contenido de humedad superior al reportado para otras gomas comerciales como locus bean y guar. En cuanto al contenido de cenizas, la goma de flamboyán presenta valores intermedios entre las gomas comerciales. Respecto al contenido de

proteínas la goma de flamboyán presenta los mayores valores. Lípidos y carbohidratos no fue determinado en las gomas comerciales. El contenido de carbohidratos indica una alta pureza de la goma.

Viscosidad

La Figura 1 muestra el comportamiento al flujo de la dispersión de goma de flamboyán, éste fue no newtoniano de tipo reofluidizante y se caracteriza por una disminución de la viscosidad al incrementarse la velocidad de deformación. La viscosidad determinada fue menor a la reportada para otras gomas (véase tabla 2). La viscosidad aparente de la goma de flamboyán fue menor a reportada para locus bean y goma guar.

Tabla 2. Viscosidad aparente de la goma de semilla de flamboyán (*Delonix regia* Boyer. Raf.) (bs).

Muestras	Concentración (%)	Viscosidad aparente (pa.s)
Goma de flamboyán	2	6.82 ± 0.02
Goma Locust Bean (LBG)*	1	24.74 ± 0.01
Goma Guar (GG)*	0.97	48.80 ± 0.03

Discusión y conclusiones

Discusión

La composición química (humedad, cenizas y proteínas) de goma obtenida de flamboyán es aceptable de acuerdo a los estándares establecidos para la goma guar (Kawamura, 2008), los cuales establecen que muestras comerciales de goma grado alimentario deben contener de 4-12% de humedad, 0.4-1.2% de cenizas, y 2-9% de proteína. Sin embargo, para otras aplicaciones como la farmacéutica o procesos más específicos es conveniente que la pureza sea mayor.

La goma de flamboyán mostró un comportamiento al flujo no newtoniano de tipo reofluidificante, el cual es similar al reportado por Pacheco et al. (2008), para goma de *D. regia* y otros autores (Casas, Mohedano y García., 2000; Bourbon et al., 2010) para gomas nativas de tipo galactomanano como la guar, locust bean.

La viscosidad determinada es baja en comparación con las gomas guar y locus bean, lo cual indica que este hidrocóide puede ser usado como un agente espesante de baja viscosidad. Así mismo, la goma xantana también tiene baja viscosidad (Pasquel 2001; Bench, Wolf, Gallo-Torres y Chapin., 2008) y es por ello que se emplea con excelentes resultados como estabilizante de suspensiones, previene la acumulación de gotas de aceite en los aderezos y al estabilizar soluciones.

Conclusiones

La goma extraída de semillas de flamboyán posee una composición química similar a gomas comerciales grado alimentario la cual es aceptable. La viscosidad de la goma de flamboyán sugiere que puede emplearse como agente estabilizante de suspensiones, para prevenir la acumulación de gotas de aceite en los aderezos y como estabilizar soluciones. Sin embargo, es necesario realizar estudios adicionales para validar estas pruebas.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Universi-

dad Autónoma de Guerrero por el financiamiento del proyecto. Así como al Instituto Tecnológico de Tuxtepec y al laboratorio Nacional del Mezcal de la UACQB por el apoyo en la realización de las determinaciones químicas.

Referencias

- American Association of Cereal Chemists (2000). *Approved methods of the American Association of Cereal Chemists*, 1(10).
- Bench, A., Wolf, A. L., Gallo-Torres, J. M. y Chapin, C. (2008). Adhiriéndose a las gomas. *Industria alimenticia*.
- Bourbon A.I, Pinheiro A. C, Ribeiro C, Miranda C, Maia J. M, Teixeira J. A, Vicente A. A. (2010). Characterization of galactomannans extracted from seeds of *Gleditsia triacanthos* and *Sophora japonica* through shear and extensional rheology: Comparison with guar gum and locust bean gum. *Food Hydrocolloids*. 24, 184-192.
- Casas, J., Mohedano, A. y García, F. J. (2000). Viscosity of guar gum and xanthan/guar gum mixture solutions *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80, 1722-1727.
- Comisión Nacional Forestal (2013). Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/913Delonix%20regia%20.pdf>
- Considine D.M. y Considine G.D. (1983). *Foods and food production encyclopedia*. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Kawamura Y. (2008). Guar gum. *Chemical and Technical Assessment*. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jecfa/cta/69/Guar_gum.pdf
- Pacheco J., Rosado J, Chel L. y Betancurt D. (2008). Caracterización fisicoquímica y funcional de la goma de flamboyán (*Delonix regia*). *Ciencia y Tecnología de alimentos*. 18, 16-21.
- Pasquel, A. (2001). Las gomas: una aproximación a la industria de alimentos. *Revista Amazonica de Investigación alimentaria*. 1(1), 1-8
- Whistler R.L.; Daniel J.R. (1985). Carbohydrates. In: Fennema O.R. (Ed.). *Food chemistry*. 2nd Ed., Marcel Dekker, New York.