

EFFECTO INSECTICIDA DE UN EXTRACTO HEXÁNICO DE GUAMÚCHIL (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. 1844) CONTRA *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808)

Del Ángel-Castro A. P.¹, Santiago-Adame R.¹, Mireles-Martínez M.², Rosas-García N. M.² y Villegas-Mendoza J. M.²✉

¹Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamp., México.

²Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tamp., México.

✉Autor de correspondencia: jmvillegas@ipn.mx

RESUMEN. Se realizó una extracción hexánica de semillas de *Pithecellobium dulce* mediante el método de arrastre de vapor utilizando el equipo Soxhlet, la extracción fue evaluada para actividad insecticida contra larvas neonatas de *Spodoptera exigua*, dando como resultado un efecto insecticida en las concentraciones de 2 a 50 mg/mL con una CL₅₀ 8.85 mg/mL comprobando que extracciones orgánicas pueden arrastrar compuestos con actividad insecticida y que pueden ser utilizadas como control de plagas de importancias agrícola.

Palabras clave: Gusano Soldado, Bioensayos, Extracción hexánica.

Insecticide effect of a hexanic extract of guamuchil (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. 1844) against *Spodoptera exigua*

ABSTRACT. A hexanic extraction of *Pithecellobium dulce* seeds was carried out by means of the steam trawl method using the Soxhlet equipment, the extraction was evaluated to proof the insecticidal activity against neonate larvae of *Spodoptera exigua*, resulting in an insecticidal effect with the concentrations 2 to 50 mg/mL with an LC₅₀ 8.85 mg/mL checking that organic extractions can drag compounds with insecticide activity and that they can be used to control pests of agricultural importance.

Keywords: Armyworm, Bioassay, Hexanic extraction.

INTRODUCCIÓN

El nombre científico del guamúchil deriva del griego “arete de mono” refiriéndose a las vainas enroscadas de su especie, el nombre de la especie en latín “Dulce” describe el fruto que da el árbol siendo una pulpa comestible que rodea la semilla. El género *Pithecellobium* (Roxb.) Benth (1984), contiene aproximadamente de 100 a 200 especies de arbustos y árboles pequeños distribuidos generalmente en América y Asia tropicales (Parrotta, 2000).

En México, los Huastecos del Norte de Veracruz y San Luis Potosí utilizan las diferentes partes de árbol de guamúchil para tratar dolores de muelas, llagas en las encías y úlceras bucales. La corteza, aunque tiene propiedades irritantes que pueden causar infecciones en los ojos e inflamación de párpados, se utiliza como medicamento antipirético. El aceite que se extrae de las semillas tiene un alto contenido de ácido mirístico y palmítico, que se puede procesar para hacer jabones (CSIR, 2003). La costra se utiliza como alimento para el ganado, ya que es rico en proteínas (Monroy y Colín, 2004). Los estudios de extracciones con guamúchil van dirigidos hacia su uso en la medicina tradicional debido a su actividad: estrogénica y antiinflamatoria relacionada con las fracciones de saponinas presentes (Bhat *et al.*, 2018, CSIR, 2003; Bhargvkrishna *et al.*, 1970), antihiper glucémica, antihiperlipidémica, antioxidante e inhibidora de ATPasa H⁺/K⁺ gástrica y responsable de la acidificación del estómago y activación de la pepsina (Nigam *et al.*, 1962; Megala *et al.*, 2010; Nagmoti *et al.*, 2015). El uso diverso de esta

planta y sus propiedades la hace candidata de estudio con potencial biotecnológico, por lo que el objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la actividad insecticida de un extracto hexánico de la semilla de guamúchil contra larvas de *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808) como agente potencial en el control de plagas de importancia económica.

MATERIALES Y MÉTODO

Colecta de las muestras. Las muestras de guamúchil fueron colectadas, en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas (latitud 26°3'52.47''; longitud: 98° 19' 4.591'') durante los meses de mayo – julio de 2018. Las muestras colectadas fueron almacenadas en bolsas de polietileno y almacenadas hasta su tratamiento en laboratorio.

Tratamiento del material vegetal. Las muestras colectadas de guamúchil fueron limpiadas en laboratorio, las semillas fueron separadas y lavadas con agua destilada, dos veces para eliminar cualquier contaminante superficial. Las semillas limpias fueron colocadas en papel estraza y se secaron en estufa de convección a 60 °C por 48 h. Posteriormente la muestra fue reducida de tamaño en un molino industrial (~ 0.1 mm) y almacenada en bolsa de polietileno en oscuridad en un ambiente seco hasta su uso.

Proceso de extracción. La obtención de la fracción hexánica se realizó mediante el método de extracción exhaustiva por equipo Soxhlet, el radio de extracción fue de 1:5 m/v (100 g de semilla de guamúchil molida y 500 mL de n-hexano). El sistema fue calentado en baño caliente a 60 °C por 6 h conforme a Ferreira-Dias *et al.*, 2003 con ligeras modificaciones. El extracto fue concentrado por rotaevaporación (IKA/H10 Digital) a 30 mm Hg de vacío hasta la separación de la fracción hexánica del solvente n-hexano. Para evitar procesos de degradación y/o oxidación concentrado obtenido fue almacenado a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ hasta su uso en los bioensayos.

Bioensayos de toxicidad. El bioensayo se realizó por alimentación con larvas neonatas de *Spodoptera exigua*. Las larvas fueron proporcionadas por el área de cría de Insectos del Laboratorio de Biotecnología Ambiental del, CBG-IPN. Se utilizaron concentraciones de 2, 4, 5, 8, 10 y 50 mg/mL del extracto hexánico de guamúchil colocados sobre dieta compuesta de harina de soya, germen de trigo, levadura, agar, sales de Wesson, ácido ascórbico, ácido sorbico, metil paraben, vitaminas y agua. Se utilizaron 25 larvas para cada tratamiento (n= 3), la exposición fue durante 7 días y finalizado el periodo fue evaluada la mortalidad mediante conteo de larvas.

Análisis estadístico. Se realizó un análisis de varianza, una comparación múltiple Tukey y Probit mediante el uso del paquete estadístico SPSS 22.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la extracción de la fracción no polar de la semilla seca de guamúchil, utilizando n-hexano, fue determinado el rendimiento, conforme a la masa del concentrado obtenido del proceso de rotaevaporación. Se obtuvo un rendimiento de 7 %, este valor es la masa porcentual con respecto al peso seco de la semilla de guamúchil. El rendimiento obtenido fue 37% superior al reportado por Ferreira-Dias *et al.* (2003), para extracciones de frutos de *Quercus* spp. A 60°C con hexano. En 2015, Joshi y Joshi reportaron la fracción no polar de la semilla guamúchil fresca y escaldada base seca (0.24 y 0.42 % / por 100 g respectivamente) en base seca, proveniente de la India y que fue extraída por Soxhlet, que con relación a este estudio representa del 3.43 al 6% del total obtenido con la variedad *Pithecellobium dulce* mexicana utilizada en este estudio.

En el bioensayo contra larvas de *Spodoptera exigua* se obtuvo una mortalidad del 100% a una concentración de 50 mg/mL y del 80 % a una concentración de 10 mg/mL, disminuyendo esta mortalidad hasta un 3.33% a una concentración de 2 mg/mL con diferencias significativas entre

las concentraciones (F: 64.069, gl: 6,17, P: 0.5) (Cuadro 1). La CL₅₀ fue de 8.85 mg/mL en larvas neonatas.

Cuadro 1. Porcentaje de mortalidad de larvas neonatas de *Spodoptera exigua* con extracto hexánico de semillas de *Pithecellobium dulce*.

Concentración (mg / mL)	Mortalidad % (± DE)
Control	0.00 (± 0.00 ^a)
2	3.33 (± 3.33 ^a)
4	16.66 (± 6.66 ^b)
6	26.66 (± 3.33 ^a)
8	40.00 (± 0.00 ^d)
10	80.00 (± 5.77 ^b)
50	100.00 (± 0.00 ^f)

La información sobre efectos insecticidas con extracciones hexánicas de guamúchil hacia lepidópteros, es nula y no es posible discutir con otros bioensayos en la literatura. Sin embargo, hay bioensayos contra vectores de enfermedades del orden Diptera, de importancia en el sector salud. En el 2014, se realizó un estudio con extracciones metanólicas de *Pithecellobium dulce*, donde se reporta que la LC₉₀ contra *Aedes aegypti* fue de 507.73 mg/L (Rajeswary y Govindarajan, 2014). En el 2015, se reporta que la LC₅₀ y LC₉₀ de extractos hexánicos de las semillas de *P. dulce* fue de 363.68 y 648.71 mg/L, respectivamente contra adultos de *Anopheles stephensi* (Govindarajan *et al.*, 2015). En el presente estudio, con una concentración de 10 mg/mL se alcanza una mortalidad del 80 %, con una CL₅₀ de 8.85 mg/mL, siendo una concentración menor a la reportada contra los Dípteros antes mencionados.

Es muy importante el estudio hacia la capacidad insecticida de los extractos ya que servirían como activos y adyuvantes en bioformulaciones contra insectos de interés agrícolas, con efectos nulos hacia el medio ambiente.

CONCLUSIONES

Los extractos hexánicos de semilla de guamúchil causaron un efecto larvicida hacia *Spodoptera exigua* a los siete días de evaluación, por lo que es de interés determinar las moléculas activas insecticidas y ser valoradas como bioformulaciones para el control biológico de insectos.

LITERATURA CITADA

- Bhat M. A., Malik R. A., Prakash P. and Lone A. M. 2018. Preparation and evaluation of antibacterial potential of *Pithecellobium dulce* root extract against Gram positive and Gram negative bacteria. *Microbial Pathogenesis*, 116: 49-53. Doi: 10.1016/j.micpath.2018.01.013.
- Govindarajan M., Rajeswary1 M., Hoti, S. L., Benelli, G., and Amsath A. 2015. Adulticidal activity of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. and *Delonix elata* (L.) Gamble (Family: Fabaceae) against the malaria vector *Anopheles stephensi* (Liston) (Diptera: Culicidae). *International Journal of Pure and Applied Zoology*, 3(3): 274-278.
- Monroy R. y H. Colín. 2004. El guamúchil *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth, un ejemplo de uso múltiple. *Madera y Bosques*, 10(1): 35-53. <https://doi.org/10.21829/myb.2004.1011278>

- Nagmoti D. M., Kothavade P. S., Bulani V. D., Gawali N. B. and Juvekar A. R. 2015. Antidiabetic and antihyperlipidemic activity of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) benth seeds extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *European Journal of Integrative Medicine*, 7(3): 263-273. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2015.01.001>
- Parrotta J.A. 2000. Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las indias Occidentales. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. *General Technical Report IITF-15*. 410-414.
- Rajeswary M. and M. Govindarajan. 2014. Adulticidal properties of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Family: Fabaceae) against dengue vector, *Aedes aegypti* (Linn.) (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal Disease*, 4: 449-452.
- Council of Scientific and Industrial Research (CSIR). The Wealth of India, New Delhi, India: CSIR, 2003, 140
- Nigam SK, Gupta RK, Mitra CR. 1963. *Pithecellobium dulce*: Isolation and characterization of the constituents of the legume. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 52(5):459-462. Doi: <https://doi.org/10.1002/jps.2600520512>
- Bhargvakrishna P, Gupta MB, Mitra CR y Chittranjan R. 1970. Antiinflammatory activity of saponins and other natural products. *Indian Journal Medical Research*. 58(6):724-30.
- Megala J, Geetha A. 2010. Free radical-scavenging and H⁺ -K⁺ -ATPase inhibition activities of *Pithecellobium dulce*. *Food Chemistry*, 121(4):1120-1128. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.059>
- Ferreira-Dias, S., Valente, D. G., y Abreu, J. M. 2003. Comparison between ethanol and hexane for oil extraction from *Quercus suber* L. fruits. *Grasas y Aceites*, 54(4), 378-383.
- Joshi, K. y Joshi, I. (2015). JANGAL JALEBI (*Phitecellobium dulce*): A neglected and lesser known fruit. *International Journal of Sciences & Applied Research*. 2 (12), 44-47.