

EXTRACTOS BOTÁNICOS CON POTENCIAL INSECTICIDA: *Lophophora williamsii*

López Vázquez Cassidy (1), Pedraza Reyes Mario (2) y Vasquez Morales Suria Gisela (3)

1 [Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, División de ciencias naturales y exactas, campus Guanajuato Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [cassidy.lopez@ugto.mx]

2 [Departamento de Biología, División de ciencias naturales y Exactas, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [pedrama@ugto.mx]

3 [Departamento de Biología, División de ciencias naturales y Exactas, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [sg.vasquez@ugto.mx]

Resumen

En el presente estudio se determinaron las propiedades insecticidas de la biznaga *Lophophora williamsii* en estadio juvenil y adulto sobre las moscas de la fruta *Anastrepha obliqua*. Para evaluar el efecto insecticida, se realizó una alimentación bio-ensayo de las moscas con extractos etanolicos de *L. williamsii*. Los resultados mostraron que no hay diferencia significativa en la efectividad de la biznaga con respecto a la edad de la planta. Los extractos etanolicos mostraron actividad insecticida, en ambos estadios, superiores al 70%.

Abstract

This study was aimed to determine the insecticidal properties of *Lophophora williamsii* in adult and juvenile stages over the fruit fly *Anastrepha obliqua*. To this end, a bioassay feed was carried out in fruit fly with ethanol extracts of *L. williamsii*. Our results showed that there is no significant difference in the effectiveness of the biznaga with respect to the stages tested. Both plant extracts exhibited insecticidal activities greater than 70%.

Palabras Clave

Anastrepha obliqua; extractos etanolicos; insecticida botánico.

INTRODUCCIÓN

Entre las consideradas moscas de la fruta, *Anastrepha* es un género nativo con una mayor diversidad Neotropical, perteneciente al Orden Díptera, Familia Tephritidae. Este género comprende alrededor de 200 especies, de las cuales, en México, cuatro son consideradas de importancia económica en frutales: *Anastrepha fraterculus* en durazno, mango y jobo; *A. oblicua* en mango y ciruela; *A. serpentina* en níspero y caimito y *A. striata* en guayaba [1]. Estas moscas constituyen un grupo de plagas muy importantes por los daños que causan a la fruticultura [2]. El daño directo es causado por las moscas al ovopositar en los frutos, las larvas se alimentan de la pulpa y provocan la caída y contaminación del fruto por patógenos. Como consecuencia, no es posible la venta y exportación de estos frutos; por ello, es necesario la implementación de un sistema amplio e integrado para el manejo de la plaga de la mosca de la fruta [3].

Los insecticidas orgánicos derivados de plantas son compuestos novedosos que cubren la necesidad de obtener nuevas alternativas naturales para el control de plagas de insectos, además son benéficos debido a su especificidad, en los cultivos no producen daños, ni afectan su producción, son biodegradables y no contaminan el ambiente [4].

Las plantas producen una amplia variedad de metabolitos secundarios, algunos para protegerse del ataque de herbívoros; sin embargo, la acción insecticida depende de factores genéticos, fenológicos, ambientales, fitosanitarios e incluso de la elaboración y aplicación del bioinsecticida [6].

La familia Cactácea, específicamente *Lophophora williamsii* (Lem. Ex Salm-Dyck) J.M. Coult, contiene más de 100 alcaloides diferentes. Estos metabolitos son producidos para responder a condiciones de estrés ambiental y de interacciones negativas con otros organismos. La cactácea tiene propiedades antimicrobianas en los géneros *Staphylococcus* y *Streptococcus*; así mismo propiedades insecticidas como defensa a la herbivoría de insectos que la depredan [4].

En el ser humano, los alcaloides de *L. williamsii* actúan a nivel del sistema nervioso central, respuesta simpaticomimética, con estados de tranquilidad y de hipersensibilidad, produciendo alucinaciones, aumento de presión arterial y dilatación de la pupila [5,6].

La mescalina es el alcaloide más importante de *L. williamsii*, tanto por su elevado contenido en la planta, como por su variada acción biológica en diversos organismos, utilizado por los nativos americanos como parte de rituales religiosos [7]. Este alcaloide es una fenetilamina, relacionada estructuralmente con el neurotransmisor noradrenalina y la hormona epinefrina.

La cactácea *L. williamsii* presenta más de 100 metabolitos secundarios, siendo la mescalina con mayor contenido en la planta, estos compuestos presentan diversas actividades biológicas en los organismos. Por ello, es fundamental determinar si existe potencial insecticida en los extractos etanólicos de la cactácea *L. williamsii*, sobre la mosca de fruta *A. obliqua*. La importancia de crear un insecticida natural no solo implica en deshacer la plaga, sino que será un producto que no contamina el ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Especies de Estudio

Anastrepha obliqua Macquart.

La mosca de la fruta *Anastrepha obliqua* Macquart, es considerada una plaga de varios cultivos frutales de importancia económica. El hospedero más común de esta especie es la fruta de la ciruela y mango. Esta mosca de la fruta se ha registrado desde los Estados Unidos (Florida y Texas) hasta América del Sur, incluidas las islas del Caribe [10].

Lophophora williamsii (Lem. ex Salm-Dyck) J. M. Coult.

Esta cactácea es comúnmente llamada biznaga o peyote. Es endémica de México y crece en ecosistemas áridos. Se distribuye únicamente en las regiones desérticas, en los estados del centro-norte del país. Presenta raíz tuberosa axonomorfa y tallo globular blando, carnoso, de color verde azulado. Los tubérculos son redondeados, poco prominentes y están dispuestos sobre 8 ó 10 costillas [8].

Se consideró un individuo juvenil el que constituía un bulbo e individuo adulto los que presentaban más de un vástago.

Sitio de Estudio

Las biznagas de *L. williamsii*, se obtuvieron en el municipio de Tierra Blanca, Gto., localizado en el noroeste del estado de Guanajuato, a una latitud de 21°06'04''N y longitud de 100° 09' 28'' O. El clima es semicálido húmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 19.4°C, con una precipitación anual de 866 milímetros.

Preparación de extractos crudos en la proporción de 1: 5 pv⁻¹

Se obtuvieron biznagas de *L. williamsii* en dos estadios, juveniles de aproximadamente 200 años con 15.75 ± 1.76 cm de largo y 8 cm de diámetro y adultos de aproximadamente 400 años con 12.38 ± 3.35 cm de largo y 7.62 ± 0.85 cm de diámetro. Las biznagas se deshidrataron en un horno de secado a una temperatura de 40°C durante 3 días. Posteriormente, se pulverizaron en una licuadora Oster (modelo 006832-013-000). Se tomó una muestra de 50 gramos de polvo seco y se macero con 250 ml de estanol al 95% (1:5 pv⁻¹) durante 72 horas a 4°C. El volumen total de disolvente se redujo a 10 ml en un vacío de 56 mmHg usando un rotavapor Shanghai Ya Rong (modelo RE-300, 40°C). Los extractos etanolicos reducidos se mantuvieron durante 24 h a 4°C hasta su evaluación.

Procedimiento experimental

La unidad experimental fue una jaula de madera y tul de 9000 m³, cada jaula contuvo 30 moscas de *A. obliqua* (15 hembras y 15 machos, entre 5 y 25 días de edad). En cada jaula se colocó un recipiente con agua electropura y algodón. Para garantizar la ingesta del tratamiento, las moscas se privaron de comida durante 24 horas antes de cada experimento. Cada experimento consistió en los siguientes tratamientos: 1) Extracto etanolicos de biznaga adulta (EBA), 2) Extracto etanolicos de biznaga juvenil (EBJ), y 3) control de etanol (CE). La mezcla de tratamiento consistió en 1 gr de azúcar, cebo, mezclado con dos mililitros del tratamiento a evaluar. La mezcla de tratamiento se aplicó en 0.07 mg de algodón para reducir el riesgo de adherencia de las moscas. Se realizaron tres experimentos con cuatro replicas por tratamiento en dos cohortes de moscas. Durante tres días se realizó el conteo de moscas muertas por experimento.

Análisis de datos

La mortalidad natural se corrigió con la fórmula de Abbott [11] para determinar la eficacia de los tratamientos. $CM (%) = (1 - (XY) / X) \times 100$. Donde CM es la mortalidad corregida, X la mortalidad en el control e Y la mortalidad del tratamiento. Los datos de la mortalidad corregida de los tratamientos de cada experimento se analizaron por medio de un análisis de varianza de una vía en el software R v3.3.1 [12].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El índice de Abbott indicó la misma efectividad tanto en los extractos etanolicos de la biznaga adulta como en la juvenil en la proporción 1:5 pv⁻¹. Los tratamientos no presentan diferencia significativa con respecto a la mortalidad corregida (p=0.179). Por lo que, el potencial insecticida tanto de la biznaga adulta como de la juvenil es la misma en *Anastrepha obliqua*.

De igual forma, con respecto a la mortalidad natural los tratamientos no presentan diferencia significativa ($p=0.452$; Fig. 1). La biznaga juvenil (tratamiento EBJ) de *L. williamsii* causó una mortalidad del 70.27%, en comparación con la biznaga adulta (tratamiento EBA, 56.38%). Por lo tanto, *L. williamsii* tiene potencial para desarrollar un bioinsecticida para *Anastrepha obliqua*.

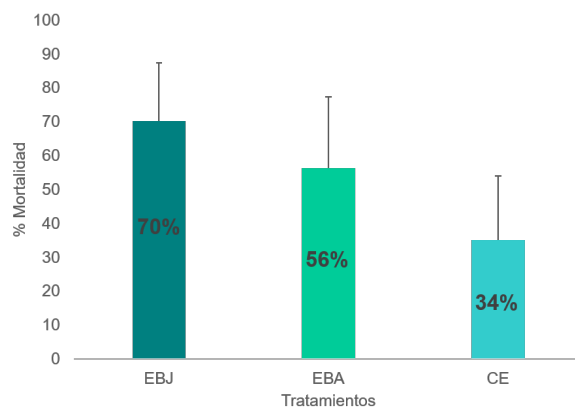


Fig. 1: Mortalidad natural para *Anastrepha obliqua* expuesta a extractos etanolicos de *Lophophora williamsii* en estadio juvenil (tratamiento 1 [EBJ]) y adulto (tratamiento 2 [EBA]) en proporción 1:5 p v⁻¹ y un control positivo con etanol (tratamiento 3 [CE]).

Así mismo, en dos especies de *Magnolia* se demostró un potencial insecticida con extractos crudos en *A. ludens* con una mortalidad corregida de 64% en *Magnolia schiedeana* [13] y 96% en *M. vovidesii* [14].

CONCLUSIÓN

La evaluación de los extractos crudos etanolicos de *Lophophora williamsii* indican que contienen compuestos con propiedades insecticidas específicos a moscas de la fruta, *Anastrepha obliqua*. Por lo tanto, se recomienda continuar con la exploración de los extractos en diferentes solventes y determinar el compuesto activo con efectividad insecticida.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres porque gracias a ellos pude realizar esta hermosa estancia.

Es grato mi agradecimiento a la Doctora Suria Gisela Vasquez Morales, por la dedicación, el apoyo, orientación y atención que ha brindado a este trabajo. Gracias por la confianza ofrecida para el desarrollo de este proyecto.

Así mismo al Doctor Mario Pedraza Reyes por su aporte de ideas, sugerencias y tiempo para el mejoramiento de este trabajo.

De igual manera agradezco a los alumnos Cinthya Palacios y Erick Álvarez por el apoyo brindado en todo este tiempo.

Finalmente agradezco a la Universidad de Guanajuato y a CONACYT por el Programa de Veranos de la Investigación Científica y la beca otorgada para que este proyecto fuera posible.

REFERENCIAS

- [1] Marin Patiño, M., Bellotti, A. and Hernández, M. (2002). Identificación y caracterización de moscas de las frutas en los departamentos del Valle de Cauca, Tolima y Quindío. Licenciatura. Universidad de Caldas.
- [2] Armando J. Briceño Vergara. (1997). Las moscas de las frutas *Anastrepha spp.* (DIPTERIA: TEPHRITIDAE), en los Andes Venezolanos. Revista de la Facultad de Agronomía, Volumen 5, Número 2. pp 449-457. Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- [3] Nathalia Gutiérrez. (2014). Control de moscas de la fruta. Recuperado de <https://seder.jalisco.gob.mx/fomento-agricola-hortofruticola-e-inocuidad/600>
- [4] Rebeca Marín. (2015). Beneficios de los insecticidas orgánicos. Recuperado de <https://jardinesorganicos.weebly.com/blog/beneficios-de-los-insecticidas-organicos>
- [5] Claudia Luna Fuentes. (2017). Peyote, cactus sagrado. Nosotros Periodismo de reflexión y difusión. Recuperado de <https://nosotrosmx.com/2017/08/31/peyote-cactus-sagrado/>
- [6] R.E. Narváez Elizondo, L.E. Silva Martínez, W. Breen Murray. (2015). Usos del Peyote *Lophophora williamsii* (Lem. Ex Salm-Dyck) J.M. Coult en el Noreste Mexicano Prehispánico. Solo ciencia, Volumen 1, pp.21
- [7] Rusmelicia Romero, Pedro Morales, Oriela Pino, Mario Cermeli, Eutimio González. (2015). Actividad insecticida de seis extractos etanolicos de plantas sobre mosca blanca. Revista Protección Vegetal. Volumen 30. pp. 21-24
- [8] Felipe Sánchez Banda. (2017). El peyote, un cactus sagrado. CONACYT agencia informativa. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/ambiente/17408-el-peyote-un-cactus-sagrado>
- [9] Escotado, a. *Historia general de las drogas*. Pág. 1327-1332. Ed. Espasa, 2005
- [10] Guillermo López Guillén, Armando Virgen, Julio C. Rojas. (2009). Preferencia de color de *Anastrepha obliqua* (Diptera, Tephritidae). Rev. Bras. entomol. vol.53 no.1. pp. 34-40.
- [11] W.S. Abbott (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18:265-267.
- [12] R Core Team 2013. *R: A language and environment for statistical computing*. R foundation for statistical computing. Viena, Austria.
- [13] Suria Gisela Vásquez-Morales, Norma Flores-Estévez, Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez, María del Rosario Pineda-López, Héctor Viveros-Viveros, Francisco Díaz-Fleischer. (2015). Bioprospecting of botanical insecticides: The case of ethanol extracts of *Magnolia schiedeana* Schltl. applied to a Tephritid, fruit fly *Anastrepha ludens* Loew. Journal of Entomology and Zoology Studies 3: 01-05.
- [14] Norma Flores-Estévez, Suria Gisela Vásquez-Morales, Tomas Cano-Medina, Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez, Juan Carlos Noa-Carrazana, Francisco Díaz-Fleischer. (2013). Insecticidal activity of raw ethanolic extracts from *Magnolia dealbata* Zucc on a tephritid pest. Journal of Environmental Science and Health. Part B 48: 585-589