

## Actividad larvicida del Citricidal® solo y combinado con *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* en contra de *Aedes aegypti*

Jesica María Ramírez Villalobos<sup>a\*</sup>, María Guadalupe Rojas Verde<sup>a</sup>, Luis Jesús Galán Wong<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México.

\*jesicamrv\_901@hotmail.com

**Palabras clave:** Larvicida, Citricidal®, *Bacillus thuringiensis*, *Aedes aegypti*.

### Introducción

El mosquito *Ae. aegypti* representa un riesgo para la salud pública, ya que es un vector para la transmisión de enfermedades humanas como el dengue, chikungunya, zika entre otros<sup>1</sup>. El control de esta plaga se basa principalmente en el uso de insecticidas químicos. Sin embargo, este tipo de productos son altamente tóxicos para el ambiente, ya que pueden generar efectos adversos en animales y humanos, además de favorecer el desarrollo de insectos resistentes<sup>2</sup>. Por lo que la búsqueda de productos más amigables con el ambiente y menos tóxicos se vuelve una necesidad. Tal es el caso de los compuestos de origen vegetal, que pueden ser una alternativa al uso de insecticidas sintéticos ya sea solos o en combinación con otros bioinsecticidas bajo un programa integral de control de vectores<sup>3</sup>.

Por tal motivo el objetivo de este trabajo fue determinar la actividad larvicida del extracto comercial Citricidal® solo y en combinación con dos cepas de *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (*Bti*) en contra de *Ae. aegypti*.

### Metodología

Fueron utilizadas las cepas 3756 y 3691 de *Bti* pertenecientes a la colección Dulmage del Instituto de Biotecnología de la UANL. Para determinar la actividad larvicida, los bioensayos se realizaron siguiendo el método recomendado por la Organización Mundial de la Salud<sup>5</sup>. Se colocaron 25 larvas entre el 3th y 4th instar en vasos de plástico, realizándose cuatro repeticiones por tratamiento, como control negativo se utilizó agua destilada. El Citricidal® fue probado a diferentes concentraciones (7-15 ppm) con la finalidad de obtener la CL<sub>25</sub> y CL<sub>50</sub>. A partir de las concentraciones letales se realizaron combinaciones con las dos cepas de *Bti* y Citricidal®. Los porcentajes de mortalidad se obtuvieron después de las 24 y 48 h de exposición.

### Resultados y discusión

El extracto comercial Citricidal® cuyo compuesto activo es el extracto de semilla de toronja (*Citrus paradisi*), presentó actividad contra larvas de *Ae. aegypti* del 3° y 4° instar, presentando una CL<sub>25</sub> y CL<sub>50</sub> de 9 y 12.2 ppm respectivamente a las 24 h de exposición, mientras que a las 48 h la CL<sub>25</sub> fue de 5.7 ppm y CL<sub>50</sub> de 7.8 ppm. El efecto larvicida del Citricidal® podría ser atribuido a la presencia de compuestos como la limonina que se concentran en las semillas de los cítricos, los cuales ya se han reportado con actividad larvicida contra diferentes especies de mosquito como *Culex quinquefasciatus* y *Ae. albopictus*<sup>6</sup>.

En la Tabla 1 se observan los porcentajes de mortalidad obtenidos a partir de la combinación de las concentraciones subletales (CL<sub>25</sub> y CL<sub>50</sub>) de *Bti* y Citricidal®. Los mayores porcentajes de

mortalidad fueron obtenidos con la cepa 3756 mientras que con la cepa 3691 se obtuvieron los valores más bajos. Lo que concuerda con un estudio realizado por Buentello en el 2016<sup>7</sup> en donde sola la cepa HD567 de *B. thuringiensis* en combinación con el aceite esencial de *Ocimum basilicum* para el control de la mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens*, presentó una interacción de sinergismo.

Tabla 1. Porcentaje de mortalidad de larvas de *Ae. aegypti* a las 24 h y 48 h, tratadas con concentraciones subletales (CL<sub>25</sub> y CL<sub>50</sub>) de *Bti* y Citricidal®.

Tratamiento	% Mortalidad	
	24 h	48 h
Control (-)	0%	0%
CL <sub>25</sub> 3691 y Citricidal®	25%	59%
CL <sub>50</sub> 3691 y Citricidal®	39%	52%
CL <sub>25</sub> 3756 y Citricidal®	59%	76%
CL <sub>50</sub> 3756 y Citricidal®	81%	93%

### Conclusiones

La combinación de las CL<sub>50</sub> de la cepa de *Bti* 3756 y Citricidal® pueden ser una buena alternativa para el control de larvas de *Ae. aegypti*.

### Referencias

- Muñoz, J. A. V.; Staschenko, E.; Ocampo, C. B. D. Rev Colomb Entomol. 2014, 40(2): 198.
- Harve, G; Kamath, V. Indian J Exp Biol. 2004, 42(12): 1216.
- Govindarajan, M.; Sivakumar, R.; Rajeswari, M.; Yogalakshmi, K. J Parasitol Res. 2012, 110(5): 2023-2032.
- Shaalán, E. A. S.; Canyon, D.; Younes, M. W. F.; Abdel, W. H.; Mansour, A. H.; Environ Int. 2005, 31(8): 1149-1166.
- World Health Organization. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. WHO: Geneva, 2005; pp. 69.
- Hafeez, F.; Akram, W.; Shaalan, E. A. S. J Parasitol Res. 2011, 109(1), 221-229.
- Buentello, W. S. Evaluación del efecto tóxico del conjunto cristal parasporal-aceite esencial en la "mosca mexicana de la fruta", *Anastrepha ludens* L. (Diptera: tephritidae). Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolas de los Garza, Nuevo León, Agosto de 2016.