

Control de larvas de *Aedes aegypti*

Elvin Javier López Ordoñez*, Liliam Carina Marroquín **

RESUMEN

En la región centroamericana cada vez se registra más decesos, producto de las altas incidencias tanto de dengue clásico y hemorrágico; y Honduras continúa siendo el país más afectado, con una incidencia de dengue clásico de 7,870 casos; dengue hemorrágico con 1,798 casos y 56 muertes contabilizadas. Por lo tanto las acciones de combate al mosquito *A. aegypti* deben desarrollarse, en lo posible, con un empleo mínimo de insecticidas escogiéndose aquellos productos más seguros, con grado de toxicidad muy bajo y con posibilidad mínima o nula de contaminación del ambiente. Por lo que es necesario el desarrollo de alguna alternativa para combatir las larvas que dan paso a la proliferación del zancudo *Aedes aegypti* que es el vector de la principal enfermedad que afecta a la población hondureña, mediante técnicas que estén al alcance de la población se puede llegar a la eliminación de este estadio del zancudo, siendo una de estas, la elaboración de una formulación sólida a base de *Bacillus thuringiensis* que permita alcanzar la mortalidad de larvas de *Aedes aegypti*. Esta bacteria produce unas proteínas denominadas Cry y Cyt o delta-endotoxinas, que son altamente tóxicas para matar las larvas del mosquito *Aedes aegypti*. Estas proteínas no contaminan el ambiente ya que son biodegradables y no dañan ningún organismo. Para conocer la eficiencia de esta formulación, se evaluó: tiempo letal medio y tasa de mortalidad de larvas. De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que la formulación a base de *Bacillus thuringiensis* tiene un efecto larvicida, con un tiempo letal medio de 72 horas, habiendo una tasa de mortalidad de un 57% de larvas de *Aedes aegypti*.

Palabras clave: *Dengue, Aedes aegypti, Bacillus thuringiensis.*

ABSTRACT

In the Central American region, more and more deaths are registered as a result of the incidences of both classic and hemorrhagic dengue. Honduras continues to be the most affected country with an incidence of 7,870 cases of dengue fever, 1798

* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

** Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Asesora. carimarroquin@yahoo.es

cases of hemorrhagic dengue and 56 recorded deaths. Therefore an action to combat the mosquito *Aedes aegypti* has been developed, using the minimal amount of insecticides and selecting products with low toxicity to avoid environmental contamination. So it is necessary to develop an alternative to combat the larvae that leads to the proliferation of *Aedes aegypti* mosquito. Using techniques that are affordable for the population, the stage of eliminating the mosquito may be reached, through the development of a solid formula based on *Bacillus thuringiensis*, which achieves the mortality of the *Aedes aegypti* larvae. This bacteria produces proteins called Cry and Cyt or delta endotoxins, which are highly toxic to kill the *Aedes aegypti* larvae. These proteins do not pollute the environment because they are biodegradable and they do not damage any organism. In order to know the efficiency of this formula, lethal time and larval mortality were evaluated. According to the results, it can be concluded that the base formulation of *Bacillus thuringiensis* has a larvicidal effect, having a 72 hour lethal time and a 57% mortality rate of *Aedes aegypti* larvae.

Key words: *Dengue, Aedes aegypti, Bacillus thuringiensis.*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), dos quintas partes de la población mundial vive en riesgo de ser infectada por dengue y más de 100 países han sido afectados por epidemias de dengue clásico o dengue hemorrágico. La OMS para este 2010 ha notificado un total de 344,346 casos de dengue, de los cuales 7,838 son dengue grave, reportándose 144 fallecidos, con una tasa de letalidad regional de 1,84%. (OPS/OMS 2010). Cada día que pasa en la región centroamericana se registra un mayor número de decesos producto de la mortal picadura, así como de incidencias tanto de dengue clásico como hemorrágico. Honduras es el país más afectado con una incidencia de dengue clásico con 7,870 casos, dengue hemorrágico con 1,798 casos y 56 muertes contabilizadas. (El heraldo 2/06/2010)

Para complicar el panorama en Honduras ahora circulan cuatro cepas del mosquito transmisor, debido a esta mutación, ha desarrollado resistencia a diversos insecticidas. Incluso el vector se adaptó a vivir en superficies por arriba de los 1,700 metros de altura sobre el nivel del mar y está presente en zonas donde antes no se le detectaba este problema es más evidente en las zonas rurales, ya que este es un mosquito urbano; se cría alrededor de las casas, en las pilas de agua o en charcos que deja la lluvia, y puede vivir en la maleza alrededor de las mismas.

Es necesario el desarrollo de alguna alternativa para combatir las larvas que dan paso a la proliferación del zancudo *Aedes aegypti* que es el vector de la principal enfermedad que afecta a la población hondureña. Una alternativa para matar insectos o larvas y que no es tóxica para los seres humanos y ningún otro animal es el uso de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Esta bacteria produce unas proteínas denominadas *Cry* y *Cyt* o *delta-endotoxinas*, que son altamente nocivas para las larvas del mosquito *Aedes aegypti*. Estas proteínas no contaminan el ambiente ya que son biodegradables. Las proteínas *Cry* y *Cyt* se insertan en las membranas de la célula del intestino de la larva del mosquito y provocando su muerte. Por tal motivo, las toxinas de *Bacillus thuringiensis* tienen que ser ingeridas para que ejerzan su acción insecticida. Es por eso que es importante estimular su ingestión por parte de la larva.

La elaboración de una formulación sólida a base de *Bacillus thuringiensis* que permita alcanzar la mortalidad de larvas de *Aedes aegypti* es una de las alternativas de control.

MÉTODOS

Diseño

La investigación es experimental con espacios controlados, analítica, descriptiva y de corte transversal.

Población y muestra

El estudio está dirigido a la población de larvas de zancudo *Aedes aegypti*, y la muestra estará formada por el total de las larvas que se logren capturar en el termino de 12 horas.

Localización

Este experimento se realizó en el Laboratorio de Microbiología del Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico (CURLP-UNAH), ubicado en el km 4, carretera al municipio de San Marcos de Colón, Choluteca, Honduras, C.A., con una altura de 43 metros sobre el nivel del mar y una humedad relativa de 70%. La precipitación anual es de 1800 mm de agua, se localiza a 13° 19' 13' latitud oeste (Copeco y Aeronáutica).

Metodología

- **Obtección del *Bacillus thuringiensis***

El ***Bacillus thuringiensis*** se aisló de un producto comercial conocido con el nombre de insecticida biológico XenTari (10.3% WG), siendo el ***Bacillus thuringiensis*** uno de sus principales componentes.

- **Formulación sólida**

- 8 g. de alginato de sodio
- 4 gramos de cloruro de magnesio
- 1 g. consomé de camarón
- 2 g. *Saccharomyces cerevisiae* (levadura)
- 2 ml suero de leche
- 20 ml H₂O (agua)
- 10⁸ UFC bacteria *Bacillus thuringiensis* cultivo de 24 horas

Manejo del experimento

- **Prueba de toxicidad**

Las pruebas de toxicidad se realizaron con larvas de *Aedes aegypti*. Se colocaron 15 larvas en su etapa de crecimiento como larvas en un recipiente con 150 ml de agua, a la cual se adicionó 1.5 gr. de la formulación sólida, haciendo 4 repeticiones. El experimento testigo es agua sin formulación. Esta prueba de toxicidad duró 72 horas y luego se verificó el número de larvas muertas.

Variables a evaluar

- **Tiempo letal medio**

Es el tiempo en el que el 50% de la población ha muerto.

- **Tasa de mortalidad de larvas**

$$M = F/p * 100$$

- m: tasa de mortalidad media
- F: cantidad de fallecimientos (en un período)
- P: población total

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Tiempo letal medio

De acuerdo a los resultados obtenidos al tabular datos, (Anexo 1) se obtiene que el tiempo letal medio de las larva de *Aedes aegypti* combatidas con *Bacillus thuringiensis* es de 72 horas, ya que en ese tiempo, más del 50% de la población ha muerto, tomando en consideración el periodo de eclosión hasta la pupación puede ser de 5 a 7 días.

Si observamos el recipiente testigo no murió ninguna larva, pero en los tratamientos murieron un total de 15 larvas después de 48 horas de exposición al producto, lo que nos demuestra la efectividad del mismo. Durante el experimento también se determinó el tiempo letal medio con el producto siendo éste de 72 horas de exposición, puesto que en los tratamiento a las 72 horas el 50% de la población

ha muerto. No ha sido en el testigo donde las larvas no fueron expuestas al producto y no hubo mortalidad de los estadios larvales ni de ningún otro; con ello se demuestra que la formulación sólida de *Bacillus thuringiensis* utilizada si es efectiva para la eliminación de los estadios larvales.

CONCLUSIONES

- Una vez realizadas la prueba de toxicidad, y de acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que la formulación a base de *Bacillus thuringiensis* tiene un efecto letal sobre las larvas de *Aedes aegypti* ya que en un tiempo de 72 horas, más del 50% de larvas estaban muertas en el tratamiento, mientras que en el testigo no se presentaron cambios.
- La formulación sólida a base de *Bacillus thuringiensis* ofrece una alternativa en el combate del mosquito *Aedes aegypti*, lo que permitirá el control del Dengue.

BIBLIOGRAFÍA

- Organización Mundial Para la Salud, Comité Regional. 1997. Informe sobre el control del *Aedes aegypti*. Consejo Directivo Organización Panamericana para la Salud.
- Medina, M Perdomo, R y Fracchia, A. 2005. Morelos, México. (Disponible en: arymount.edu.mx/ciencias/Desarrollo%20de%20Formulaciones%20Solidas%20Proyecto.pdf). Consultado el: 10 de septiembre del 2010.
- Orietta, F. Larria, V. 2002 Manejo Integrado de Plagas y Agroecológica. Costa Rica. Disponible en: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rev64/fitosanitarios.pdf>. Consultado el 8 de septiembre 2010.
- Montero, G. 2009. Biología del *Aedes aegypti*. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/fauna/79-Aedes_aegypti.pdf. Consultado el: 8 de septiembre del 2010.
- Banegas E. 2009. "Evaluación de crecimiento y germinación de dos variedades de maíz (zea mays) mejorado (hibrido HB, 104, transgénico (Bt) 30f32WHR)." Tesis de licenciatura. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Choluteca, Honduras.
- Insecticidas de origen biológico (disponible en: <http://www.epa.gov/pesticides/safety/spanish/healthcare/handbook/Spch7.pdf>). Consultado el 11 de septiembre de 2010
- Ponce, G. Fernández, I. Gonzales, T. 2003. "Evaluación de *Bacillus thuringiensis israelensis* (vectobac 12 asâ) sobre la población larval de *Aedes Aegypti* en el Área metropolitana de Monterrey n. l. México" (disponible en:

http://www.respyn.uanl.mx/iv/3/articulos/bti_ae.htm. Consultado el 10 de septiembre del 2010.

- Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_bruta_de_mortalidad. consultado el 15 de noviembre del 2010.
- Disponible en: consultado el 29 de noviembre del 2010.
- Programa Regional del Dengue. 2010. Actualización, brotes de dengue en la Américas. disponible en : http://new.paho.org/hq/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=5447&Itemid=1091. Consultado el 29 de noviembre del 2010.