



## Eficacia de formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis* en el control de larvas de *Loxotoma elegans* Zeller, 1854 (Lepidoptera: Oecophoridae)

Miriam Rosero Guerrero<sup>1</sup>, Álex Enrique Bustillo Pardey<sup>2</sup>, Anuar Morales Rodríguez<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma, M.Sc. Correo: [mrosero@Cenipalma.org](mailto:mrosero@Cenipalma.org); <sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo, Ph. D.; <sup>3</sup>Biólogo, Ph. D  
<sup>1,2,3</sup> Programa de Plagas y Enfermedades, Cenipalma.

### Introducción

El defoliador *Loxotoma elegans*, también conocido como el gusano cuernito mayor, es una plaga de importancia económica en la Zona Oriental. En los primeros instares las larvas raspan la epidermis de los foliolos y, además del daño directo, facilitan el establecimiento y desarrollo del complejo de hongos que producen la enfermedad Pestalotiopsis (García *et al.*, 1994). *Loxotoma elegans* pasa por 12 instares larvales, los primeros 8 son raspadores, y a partir del IX instar consumen la lámina foliar. La mayor defoliación la realizan los últimos 2 instares que pueden consumir hasta 84 cm<sup>2</sup> (85 % del consumo foliar promedio por larva) (Aldana *et al.*, 2018). Ante la necesidad de disminuir el impacto ambiental causado por el uso recurrente de insecticidas de síntesis química para el control de *L. elegans*, se están desarrollando investigaciones enfocadas en el manejo integrado de este insecto. Es así como, se ha identificado una gran diversidad de controladores biológicos que afectan diferentes estados de desarrollo de *L. elegans* (Aldana *et al.* 2018), y en la búsqueda de alternativas eficaces de control la presente investigación evaluó la eficacia de formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis* sobre larvas de *L. elegans*.



Figura 1. Detalle del daño de *Loxotoma elegans*. A. Larva rasgando el foliolo; B. Larva consumiendo la lámina foliar; C. Consumo foliar en una hoja de palma de aceite.

### Metodología

Patogenicidad	Virulencia	Evaluación de dosis
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Condiciones de laboratorio</li> <li>* Larvas III-IV instar, V-VII instar, VIII-IX instar y X-XII instar</li> <li>* 7 formulaciones comerciales de <i>Bacillus thuringiensis</i> (Tabla 1)</li> <li>* 0,5 a 10 mg/ml</li> <li>* DCA</li> <li>Evaluación durante 10 días</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Condiciones de campo</li> <li>* Larvas de III-IV instar, V-VII instar y X-XII instar</li> <li>* 5 formulaciones comerciales de <i>Bacillus thuringiensis</i></li> <li>* 500 g/ha</li> <li>* BCA</li> <li>Evaluación durante 10 días</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Condiciones de campo</li> <li>* Larvas de III-IV instar, V-VII instar y X-XII instar</li> <li>* 2 formulaciones comerciales de <i>Bacillus thuringiensis</i></li> <li>* 200, 300 y 500 g/ha</li> <li>* BCA</li> <li>Evaluación durante 10 días</li> </ul>

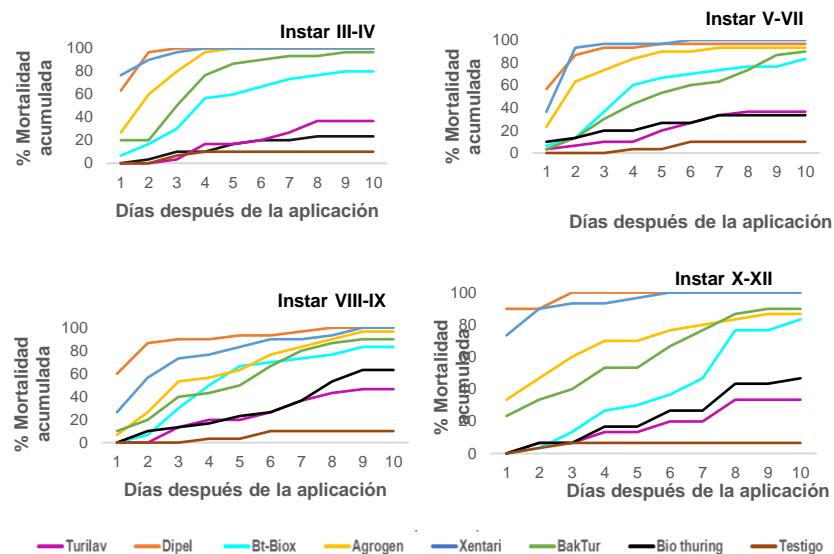


Figura 2. Mortalidad de larvas de *Loxotoma elegans* ocasionada por formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis*, bajo condiciones de laboratorio.

**Eficacia de las formulaciones de *B. thuringiensis*.** Hubo diferencias significativas entre los tratamientos, y de las 5 formulaciones comerciales de *B. thuringiensis* evaluadas, 4 ocasionaron mortalidades superiores al 80 % de las larvas de *L. elegans*. (Figura 3). Cabe destacar que *B. thuringiensis* es recomendado para el control de larvas en los primeros instares larvales, sin embargo, en los experimentos realizados con larvas de últimos instares (X-XII), las formulaciones evaluadas causaron una mortalidad superior a 90 %. No obstante, la recomendación de control será en los primeros instares larvales antes que inicie el daño económico en la palma.

Tabla 1. Productos comerciales de *Bacillus thuringiensis* (Bt) seleccionados para la evaluación de la patogenicidad sobre larvas de *Loxotoma elegans* en condiciones de laboratorio.

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO (I.A.)	CONCENTRACIÓN	FORMULACIÓN
TURILAV	<i>Bt</i> var. Kurstaki	32000 UI /mg 1x10 <sup>10</sup> UFC/g	Polvo mojable (WP)
DIPEL®	<i>Bt</i> var. Kurstaki	32000 UI/mg 1x10 <sup>9</sup> UFC/ml	Polvo mojable (WP)
BT- BIOX®	<i>Bt</i> var Kurstaki	32000 UI/mg 2x10 <sup>9</sup> UFC/g	Polvo mojable (WP)
BACILLUS AGROGEN	<i>Bt</i> var. Kurstaki	32000 UI/mg 1,2 x 10 <sup>10</sup>	Polvo mojable (WP)
XENTARI	<i>Bt</i> var Aizawai	15000 UI /mg 3% 1.3x10 <sup>9</sup> UFC/g	Gránulos dispersables (WG)
BAK-TUR	<i>Bt</i> var. Kurstaki	2,2x10 <sup>10</sup> UFC/g	Polvo mojable (WP)
BIO-THURINGIENSIS	<i>Bt</i> var. Kurstaki	1x10 <sup>10</sup> UFC/ml	Solución líquida

### Resultados

**Patogenicidad.** Las formulaciones comerciales evaluadas de *B. thuringiensis* ocasionaron mortalidad de las larvas de *L. elegans* en los cuatro grupos de instares larvales evaluados (III-IV, V-VII, VIII-IX, X-XII). Cinco formulaciones comerciales ocasionaron mortalidades superiores a 80 % (*Dipel*, *Xentari*, *Agrogen*, *BakTur* y *Bt Biox*) (Figura 2).

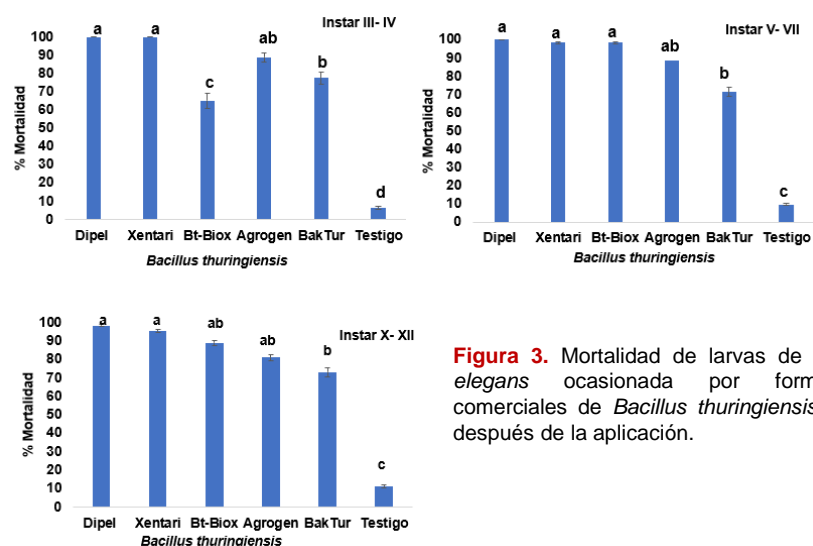


Figura 3. Mortalidad de larvas de *Loxotoma elegans* ocasionada por formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis*, 10 días después de la aplicación.

**Evaluación de dosis.** No se encontraron diferencias estadísticas entre las dosis evaluadas para cada formulación de *B. thuringiensis*, siendo la mortalidad superior a 97 %. El tratamiento testigo presentó una mortalidad de 3,5 % (± 1,1). *Xentari* y *Dipel* al presentar serovariedades diferentes, Aizawai y Kurstaki, respectivamente, podrían emplearse en el manejo integrado de *L. elegans*, alternando estas dos formulaciones, y de esta manera disminuir las probabilidades de resistencia.

### Conclusiones

Los resultados de este estudio demuestran que *Bacillus thuringiensis* controla larvas de *Loxotoma elegans* con mortalidades superiores a 90 % y plantean la posibilidad de incorporar este entomopatógeno en un programa de manejo integrado de *L. elegans*.

### Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a Carlos A. Otero y Kelly T. Arciniegas, por su colaboración en el desarrollo de este estudio. A la estadística M.Sc., Eloina Mesa, por su colaboración en los análisis estadísticos. Al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma, por la financiación de esta investigación.

### Bibliografía

- García, R.; Calvache, H.; Hernández, M.; Mottav, D. 1994. Biología del defoliador de la palma de aceite, *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera: Stenomitidae), en Villanueva (Casanare). *Palmas*, 15(4):9-15.
- Aldana-De la Torre, R. C.; Bustillo-Pardey, A. E.; Beltrán-Aldana, I. J.; Buritica-Llanos, A. J.; Pantoja-Paredes, P. A.; Libreros-Benavides, C. C.; Saavedra, C. E., & Lozano-Luque, M. 2018. Guía de Bolsillo. *Loxotoma elegans* y sus enemigos naturales. ISBN:978-958-8360-69-0.