

**Evaluación de tres concentraciones de Isaria fumosorosea para el control de Bemisia tabaci en cultivo de chile dulce bajo macro túnel**

**Henry Javier Prieto Navas**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de tres concentraciones de *Isaria fumosorosea* para el control de *Bemisia tabaci* en cultivo de chile dulce bajo macro túnel**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Henry Javier Prieto Navas**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2016

## Evaluación de tres dosis de *Isaria fumosorosea* para el control de mosca blanca en cultivo de chile dulce bajo macro túnel

Henry Javier Prieto Navas

**Resumen.** *Bemisia tabaci* es un insecto chupador que afecta de manera directa o indirecta a muchos cultivos de importancia económica y social ya sea succionando la savia de la planta o transmitiendo virus. Se encuentra dentro de las 100 plagas invasoras más dañinas del mundo y su control con insecticidas agrava la situación por el desarrollo de resistencia. De aquí la necesidad de buscar alternativas para el control de esta plaga. Se estableció el ensayo en un macro túnel para determinar la efectividad de tres concentraciones:  $1 \times 10^{12}$ ,  $5 \times 10^{11}$  y  $3.7 \times 10^{11}$  de *Isaria fumosorosea* para el control de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci* en cultivo de chile dulce bajo macro túnel. Se realizaron tres aplicaciones cada tres días. El macro túnel fue dividido en un diseño BCA con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Se examinaron 10 hojas de plantas de chile dulce por cada unidad experimental, para evaluar la población de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci*. Los adultos fueron contados en campo y las ninfas en el laboratorio con la ayuda de un estereoscopio. Se realizó separación de medias con la prueba estadística DUNCAN y análisis de varianza con GLM, usando el programa SAS® 9.4. La concentración *Isaria fumosorosea*  $1 \times 10^{12}$  presentó el menor promedio de ninfas (34) y adultos (28) de *Bemisia tabaci* por hoja después de tres aplicaciones.

**Palabras clave:** Entomopatógenos, enemigos naturales, control de plagas, mecanismo de acción, control biológico.

**Abstract.** *Bemisia tabaci* is a sucking insect that affects directly or indirectly many crops of great economic and social importance either by sucking the plant sap or transmitting viruses. It is found among the world's top 100 invasive pests and the use of insecticides to control this pest aggravates the situation because of the resistance development. Therefore, there is a necessity to search for biological control alternatives. A trail was established in a high tunnel to determine the effectiveness of three concentrations of *Isaria fumosorosea*:  $1 \times 10^{12}$ ,  $5 \times 10^{11}$  and  $3.7 \times 10^{11}$  to control *Bemisia tabaci* nymphs and adults in sweet pepper crop. Three foliar applications were done every 3 days intervals between applications. The high tunnel was organized in complete randomized blocks with 4 treatments and 4 repetitions. For the evaluations, 10 sweet pepper leaves were examined in every experimental unit, to evaluate the nymph and adult population of *Bemisia tabaci*. Adults were counted on the field and the nymphs at the laboratory using a stereoscope. A mean separation was done using DUNCAN and the variance analysis with GLM, using the SAS® 9.4. The concentration of *Isaria fumosorosea*  $1 \times 10^{12}$  presented the least average of nymphs (34) and adults (28) of *Bemisia tabaci* per leaf after 3 applications.

**Key words:** Entomopathogenous, natural enemies, pest control, rute of action, biologic control.

## CONTENIDO

Portadilla .....	ii
Página de firmas .....	iii
Resumen .....	iv
Contenido .....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	vi
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>6. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>12</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Tratamientos evaluados para el control de ninfas y adultos de <i>Bemisia tabaci</i> . ....	3
2. Cronograma de aplicaciones y muestreos realizados para evaluar la población de ninfas y adultos de <i>Bemisia tabaci</i> .....	4
3. Promedio de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> por hoja en cultivo de chile dulce durante nueve días de evaluación.....	7
4. Promedio de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> por hoja en cultivo de chile dulce durante nueve días de evaluación.....	9

Figuras	Página
1. Dimensiones de la unidad experimental y área efectiva de muestreo usada para la evaluación de 3 dosis de <i>Isaria fumosorosea</i> para el control de <i>Bemisia tabaci</i> en cultivo de chile dulce bajo macro túnel. ....	4
2. Comportamiento de la población de ninfas de <i>B. tabaci</i> por tratamiento después de cada aplicación.....	7
3. Comportamiento de la población de adultos de <i>B. tabaci</i> por tratamiento después de cada aplicación.....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

El control biológico es una alternativa para mitigar el impacto ambiental y efectos adversos a la salud de los agricultores y el consumidor, provocados por plaguicidas sintéticos una técnica ya aceptada de forma general y que quizá está en su punto de mayor crecimiento. Ha ganado importancia en los últimos años, en aras de usar alternativas a los plaguicidas sintéticos, aprovechar las condiciones de bioseguridad que brinda los biológicos y dar valor agregado al producto cosechado para alcanzar mercados con precios más favorables. *Bemisia tabaci*, con una distribución geográfica global, se considera dentro de las 100 plagas invasoras más dañinas del mundo, principalmente por su capacidad para transmitir virus (Lowe 2000). El control de *Bemisia tabaci* con insecticidas sintéticos está agravando la amenaza de la plaga por el desarrollo de resistencia. Por otro lado, cada año aumentan las exigencias del mercado internacional para reducir o eliminar el uso de insecticidas sintéticos. De aquí la necesidad de buscar alternativas eficientes para el control de esta plaga investigando controladores biológicos.

El efecto de los hongos para el control de insectos es conocido desde hace 80 años, sin embargo su popularidad se vio limitada por la falta de técnicas eficientes de producción en masa (Ortuño et al. 2013), actualmente son de fácil producción, de bajo precio y fáciles de aplicar (Masoud 2015). Algunos son específicos para ciertas especies de insectos ya que su desarrollo depende mucho de la composición química del exoesqueleto del hospedero y de las características de sus fluidos internos. Factores ambientales como temperatura, humedad relativa y radiación solar también tienen efecto significativo sobre la efectividad estos hongos. *Isaria fumosorosea* es un hongo entomopatógeno perteneciente a la subdivisión deuteromicotina u hongos imperfectos. Al observar las colonias se pueden encontrar de color amarillo, rosa, blanco, y verde pálido. No se reproduce sexualmente y esporula en condiciones de alta humedad. Tiene una gran capacidad infectiva y gran cantidad de hospederos (Sánchez 2015). Parasita a los principales ordenes de insectos plaga como hemíptera, díptera y lepidóptera. No se han reportado efectos en humanos o animales (Laboratorios Doctor Obregón 2014).

En el mecanismo de acción de estos hongos destacan propiedades enzimáticas, principalmente enzimas líticas extracelulares como las proteasas, quitinasas, quitobiasas, lipasas y lipooxigenasa (Nian et al. 2015; Pucheta et al. 2006) . Estas degradan el exoesqueleto del insecto facilitando la entrada del hongo. Luego de la adhesión, receptores en la pared celular del hongo reconocen carbohidratos estructurales presentes en el exoesqueleto como la quitina (Deising Holguer 2009; Jeffs et al. 1999), cuando se da este reconocimiento se activan procesos metabólicos en presencia de agua dentro de la espora, por medio de estos se liberan enzimas líticas y se forma el tubo germinal, que facilitarán la

invasión del hongo (Klowden 2013). Una humedad relativa mayor al 70% sostenida por más de 14 horas potencializa la germinación de las esporas.

Se conoce la efectividad de *Isaria fumosorosea* sobre *Bemisia tabaci*, que ha sido estudiada por muchos investigadores como Flores Macías (2013) que observó 70% de control en inmaduros en cultivo de frijol de invernadero y Ruiz Sánchez (2013) que observó mortalidad del 81% sobre inmaduros en plantas de chile *C. chinense* en condiciones de laboratorio a temperatura de 25 °C y 65% de humedad relativa.

El objetivo del estudio fue determinar la efectividad de tres concentraciones de *Isaria fumosorosea* para el control de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci* en cultivo de chile dulce bajo macro túnel.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

**Ubicación del ensayo.** El experimento se desarrolló en un cultivo de chile dulce (*Capsicum annuum*) de la variedad Alliance® en el macro túnel N° 6 de la unidad de horticultura intensiva de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, situada a una altura de 810 msnm, con una temperatura promedio de 24 °C y una precipitación media anual de 1,200 mm.

**Tratamientos.** Se aplicaron tres tratamientos con *Isaria fumosorosea*, a tres diferentes concentraciones, Isaria 1:  $1 \times 10^{12}$ , Isaria 2:  $5 \times 10^{11}$ , e Isaria 3:  $3.75 \times 10^{11}$  esporas viables por hectárea. Se utilizó un testigo químico, el insecticida Oberon® (Spiromesifen) a la dosis de 660 mL/ha. Todos los tratamientos se aplicaron con adherente MEGA PREGA+PH® a dosis de 1 mL/L (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci*.

Tratamiento	Producto	Concentración por hectárea	Dosis por tratamiento
Isaria 1	<i>Isaria fumosorosea</i>	$1 \times 10^{12} \Omega$	$1 \times 10^8 \Omega$
Isaria 2	<i>Isaria fumosorosea</i>	$5 \times 10^{11}$	$5 \times 10^7$
Isaria 3	<i>Isaria fumosorosea</i>	$3.75 \times 10^{11}$	$3.75 \times 10^7$
Oberon®	Spiromesifen	660 mL	5 ml

$\Omega$ : esporas viables.

**Aplicaciones.** Se realizaron tres aplicaciones de *Isaria fumosorosea* a intervalos de tres días entre ellas y para el insecticida Oberon® se realizó una aplicación al día 0 únicamente. El volumen total aplicado fue de 660 L/ha (5 L por tratamiento). Para la aplicación de los tratamientos se utilizaron dos asperjadoras de motor Arimitsu® SD 253 de boquilla doble, abanico plano. Las aplicaciones se realizaron simultáneas a ambos lados de la doble hilera de chile dulce, dirigiendo la aplicación en un ángulo de 45° hacia arriba con el objetivo de cubrir el envés de la hoja (Cuadro 2).

**Variable medida y método de muestreo.** Se contabilizó el número de ninfas y adultos vivos de *Bemisia tabaci*, por hoja muestreada. Los muestreos se realizaron al azar tomando

cinco plantas por unidad experimental y de cada planta se eligieron 2 hojas, una de la parte baja y una del tercio medio. En cada muestreo se contaron en campo los adultos vivos y para el conteo de las ninfas las hojas fueron removidas y llevadas al laboratorio de control biológico de Zamorano para hacer conteo bajo estereoscopio. Se realizó un muestreo previo a la primera aplicación y posteriormente un muestreo tres días después de cada aplicación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cronograma de aplicaciones y muestreos realizados para evaluar la población de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci*

Día	N° de muestreo	N° de aplicación del hongo	N° de aplicación del químico
0	0	1	1
3	1	2	-
6	2	3	-
9	3	-	-

**Diseño experimental.** Los tratamientos fueron distribuidos utilizando un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con cuatro repeticiones, con un área de 19m<sup>2</sup> (1.9 m × 10 m) cada una. Se dejó un área de 3.8 m<sup>2</sup> (2 m × 1.9 m) a cada extremo de la unidad experimental para bloquear el efecto de borde. El área efectiva de muestreo fue de 11.4 m<sup>2</sup> (6 m × 1.9 m) (Figura 1).

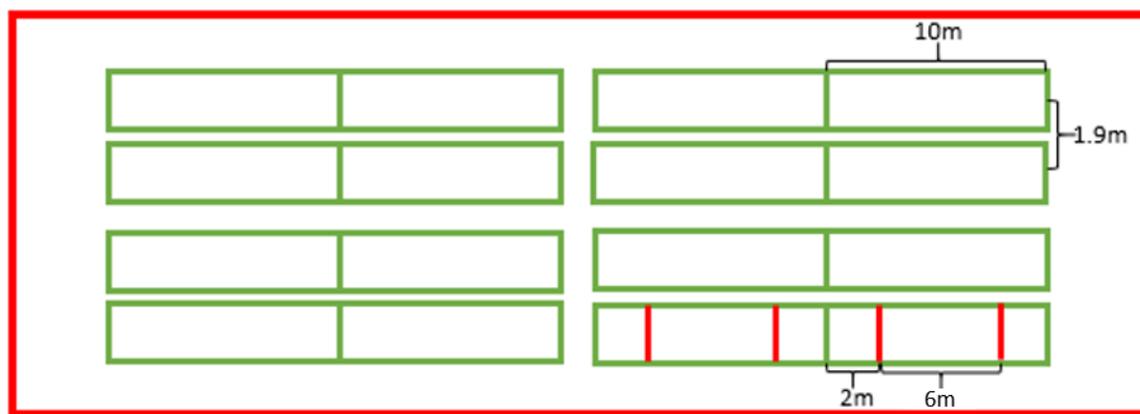


Figura 1. Dimensiones de la unidad experimental y área efectiva de muestreo usada para la evaluación de 3 dosis de *Isaria fumosorosea* para el control de *Bemisia tabaci* en cultivo de chile dulce bajo macro túnel.

**Análisis estadístico.** Los datos obtenidos en cada muestreo fueron tabulados y sometidos a evaluación estadística con el programa SAS<sup>®</sup> 9.4. Se corrió un análisis de varianza con el modelo lineal general “GLM” y una separación de medias con la prueba DUNCAN con un nivel de significancia de ( $P \leq 0.05$ )

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Promedio de ninfas de *Bemisia tabaci* por hoja muestreada.** En el muestreo realizado el día cero (antes de aplicar) no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) en promedio de ninfas de *Bemisia tabaci* en las parcelas establecidas. Tres días después de la primera aplicación (muestreo 1) no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) entre el promedio de ninfas por hoja en los tratamientos Isaria 1, Isaria 2 e Isaria 3. El tratamiento con Oberon<sup>®</sup> presento los promedios de ninfas más bajas que las tres concentraciones de Isaria con un promedio de 90 ninfas por hoja (Cuadro 3).

En el muestreo dos que se realizó, seis días después de la primera aplicación, no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) en el promedio de ninfas entre los tratamientos Isaria 2 e Isaria 3, y el insecticida Oberon<sup>®</sup>, estos tratamientos presentaron promedios de ninfas de *B. tabaci* mayores a los del tratamiento Isaria 1 ( $P\leq 0.05$ ), con promedio de 65 ninfas por hoja (Cuadro 3). Durante este periodo de aplicaciones *Isaria fumosorosea* se ha establecido y ha comenzado a multiplicarse exponencialmente por lo tanto se puede observar diferencia significativa en los promedios ninfas en los tratamientos con *I. fumosorosea*.

Para el muestreo tres realizado 9 después de la primera aplicación no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos Isaria 2, Isaria 3 y el insecticida Oberon<sup>®</sup>. El tratamiento Isaria 1 presentó menor promedio de ninfas de *B. tabaci* (34) que el resto de los tratamientos (Cuadro 3).

El porcentaje total de reducción en la población de ninfas por hoja respecto a la población inicial fue del 87%, 83%, 82%, 80% para los tratamientos Isaria 1, Isaria 2, Isaria 3 y Oberon<sup>®</sup> respectivamente. Siendo Isaria 1 el tratamiento que mostro el mayor porcentaje de reducción ( $P\leq 0.05$ ). No hubo diferencia significativa ( $P>0.05$ ) en el porcentaje de reducción entre los tratamientos Isaria 2, Isaria 3 y el insecticida Oberon<sup>®</sup> (Cuadro 3).

Cuadro 3. Promedio de ninfas de *Bemisia tabaci* por hoja en cultivo de chile dulce durante nueve días de evaluación

Tratamiento	Muestreo				Porcentaje total de reducción
	0	1	2	3	
	A.A1 <sup>£</sup>	3 DDA1 <sup>€</sup>	6 DDA1	9 DDA1	
Isaria1 1.0x10 <sup>12</sup>	280	139 a <sup>¥</sup>	65 b	34 b	87 a
Isaria2 5.0x10 <sup>11</sup>	255	148 a	75 a	44 a	83 b
Isaria3 3.7x10 <sup>11</sup>	283	142 a	77 a	46 a	82 b
Oberon <sup>®Ω</sup>	263	90 b	69 ab	50 a	80 b
Probabilidad	0.6323	<.0001	0.0419	0.0063	0.0135
C.V	12.8	10.9	8.4	12.0	10.0

¥: Datos con la misma letra y en la misma columna indican que no hay diferencia significativa.

Ω: Aplicado una sola vez en todo el ensayo.

€: Días después de la primera aplicación.

£: Antes de la primera aplicación.

Para el promedio de ninfas por hoja de *B. tabaci* se observó una marcada disminución después de la aplicación del insecticida Oberon<sup>®</sup> sin embargo la reducción del promedio es menor con el tiempo, en cambio con las aplicaciones de *Isaria fumosorosea* la reducción inicial es baja pero aumenta con el tiempo (Figura 2).

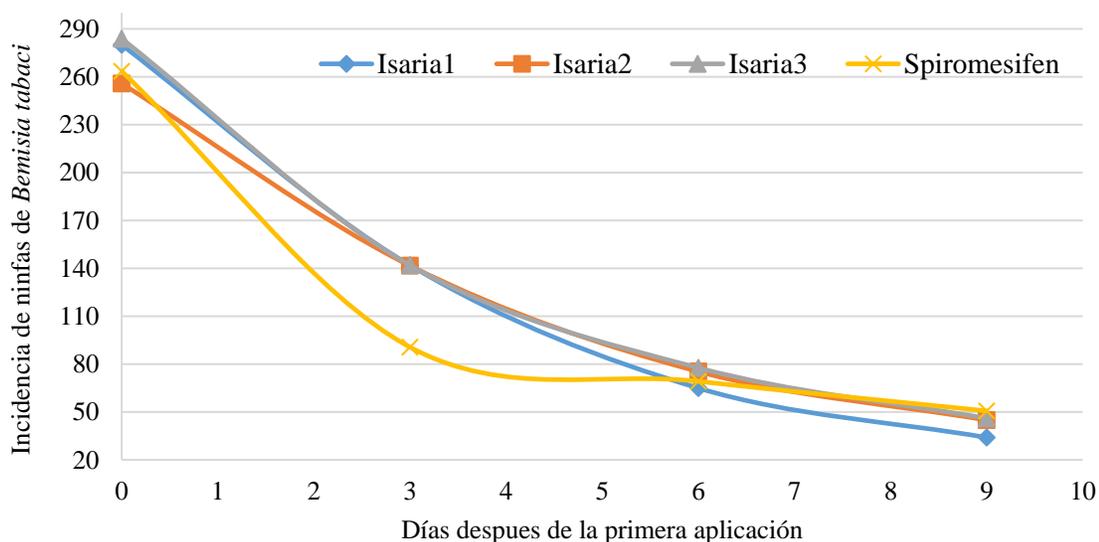


Figura 2. Comportamiento de la población de ninfas de *B. tabaci* por tratamiento después de cada aplicación

**Promedio de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja muestreada.** En el muestreo realizado en el día cero (antes de aplicar) no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) entre los promedios de adultos de *Bemisia tabaci* en ninguno de los tratamientos (Cuadro 4).

Los tratamientos Isaria 1, Isaria 2 e Isaria 3 no mostraron diferencia significativa ( $P>0.05$ ), en la población de adultos de *B. tabaci* tres días después de la primera aplicación con promedios de 86, 81 y 89 adultos por hoja respectivamente. Sí se encontró diferencia altamente significativa ( $P\leq 0.0001$ ) entre las tres concentraciones de *I. fumosorosea* y el testigo Oberon<sup>®</sup> con un promedio de 48 adultos por hoja (Cuadro 4).

El muestreo dos que se realizó seis días después de la primera aplicación no se observó diferencia entre los tratamientos Isaria 2 e Isaria 3 ( $P>0.05$ ), con promedios de 46 y 51 adultos de *B. tabaci* por hoja respectivamente. El testigo (Oberon<sup>®</sup>) presentó el menor promedio de adultos por hoja (28), este difiere significativamente ( $P\leq 0.05$ ) de los demás tratamientos (Cuadro 4). Las poblaciones de adultos en el tratamiento Isaria 1 fueron más bajas que las encontradas en el tratamiento Isaria 2.

En el muestreo tres, realizado nueve días después de la primera aplicación para el tratamiento Isaria 1 se encontró en promedio menor cantidad ( $P\leq 0.05$ ) de adultos de *B. tabaci* (28) que en Isaria 2 e Isaria 3. El testigo (Oberon<sup>®</sup>) con 23 adultos por hoja tubo la mayor reducción de adultos en comparación con las tres concentraciones de *I. fumosorosea* ( $P\leq 0.05$ ).

El porcentaje total de reducción en la población de adultos por hoja respecto a la población inicial para el tratamiento Oberon<sup>®</sup> fue de 85%, significativamente mayor que Isaria 1 con un 81% de reducción. No se observó diferencia en el porcentaje de reducción entre los tratamientos de Isaria 2 y 3 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Promedio de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja en cultivo de chile dulce durante nueve días de evaluación

Tratamiento	Muestreo				Porcentaje total de reducción
	0	1	2	3	
	A.A.£	3 DDA1€	6 DDA1	9 DDA1	
Isaria1 1.0x10 <sup>12</sup>	152	86 a <sup>¥</sup>	43 b	28 b	81 b
Isaria2 5.0x10 <sup>11</sup>	154	81 a	46 ab	34 a	77 c
Isaria3 3.7x10 <sup>11</sup>	148	89 a	51 a	36 a	75 c
Oberon <sup>®Ω</sup>	153	48 b	28 c	23 c	85 a
Probabilidad	0.9959	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
C.V	20.7	8.9	7.3	5.2	9.3

¥: Datos con la misma letra y en la misma columna indican que no hay diferencia significativa.

Ω: Aplicado una sola vez en todo el ensayo

€: Días después de la primera aplicación.

£: Antes de la primera aplicación.

El comportamiento de la población de adultos observado en el muestreo tres, nueve días después de la primera aplicación con el tratamiento Oberon<sup>®</sup> muestra una tendencia similar a la observada en la población de ninfas, sin embargo para el caso de los adultos este tratamiento causó la mayor reducción de la población, seguido del tratamiento Isaria 1 (Figura 3). A diferencia de las ninfas de *Bemisia tabaci* que son sésiles los adultos vuelan y esto los hace menos propensos a ser afectados por el hongo.

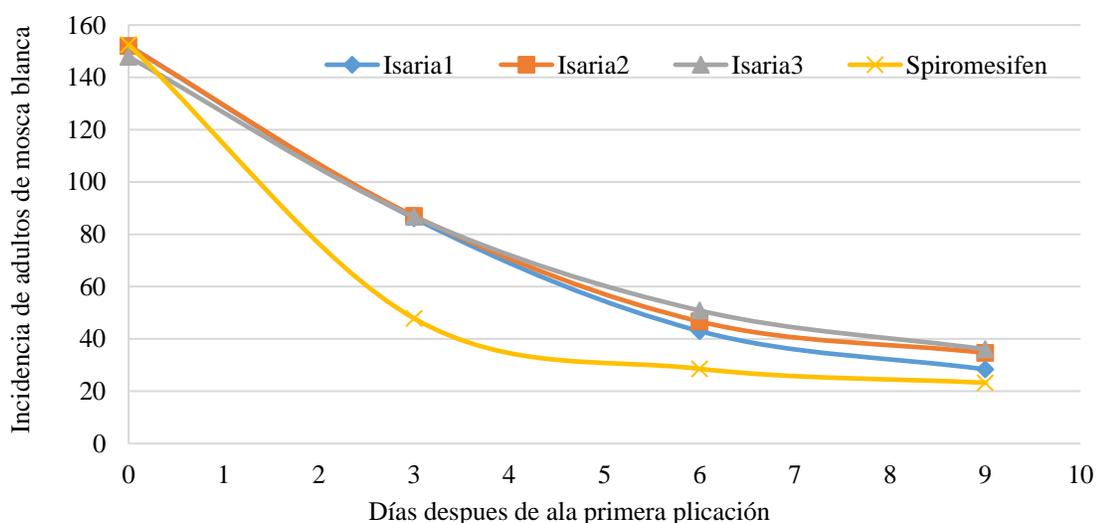


Figura 3. Comportamiento de la población de adultos de *B. tabaci* por tratamiento después de cada aplicación

#### 4. CONCLUSIONES

- La concentración *Isaria fumosorosea*  $1 \times 10^{12}$ /ha presentó el menor promedio de ninfas de *Bemisia tabaci* por hoja de chile después de tres aplicaciones.
- La concentración *Isaria fumosorosea*  $1 \times 10^{12}$ /ha presentó el menor promedio de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja de chile después de tres aplicaciones.

## 5. RECOMENDACIONES

- Medir el porcentaje de parasitismo de *Isaria fumosorosea*, sobre adultos y ninfas de *Bemisia tabaci*.
- Evaluar aplicaciones de *Isaria fumosorosea* a diferentes intervalos de tiempo.

## 6. LITERATURA CITADA

- Deising HB. 2009. Plant Relationships. In: Esser K. ed. *The Mycota: Environmental and Microbial Relationships*, Vol IV. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 360 p.
- Ruiz Sánchez E, Chan Cupul E, Cristóbal Alejo J, Tun Suárez J, y Pérez Gutiérrez A. 2013. Virulencia de aislados monospóricos de *Isaria fumosorosea* sobre inmaduros de *Bemisia tabaci*. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 4(3): 381-392.
- Flores Macías A, Pucheta Díaz M, Ramos López MA, Rodríguez Navarro S, Ramos Espinosa G, Juárez Ruiz D. 2013. Estudio del hongo entomopatógeno *Isaria fumosorosea* como control microbiológico de la mosquita blanca *Bemisia tabaci*. *Interciencia* 38(7): 523-527.
- Jeffs LB, Xavier IJ, Matai RE, Khachatourians GG. 1999. Relationships between fungal spore morphologies and surface properties for entomopathogenic members of the general *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces*, *Tolypocladium*, and *Verticillium*. *Can. J. Microbiol.* 45(11):936–948. doi:10.1139/w99-097.
- Klowden MJ. 2013. *Physiological systems in insects*. Third edition. London (UK). Academic Press. ISBN: 9780124158191.
- Laboratorios Doctor Obregón. 2014. ISARIN (*Isaria fumosorosea*). Cita electrónica: <http://www.doctor-obregon.com/Pages/Pacilomycesfumosoroseus.aspx>.
- Lowe S., Browne M, Boudjelas S, De Poorter M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A Selection from the Global Invasive Species Database. ISSG. 12 pp
- Masoud L. 2015. Pathogenicity of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillmin, *Beauveria brongniartii* Saccardo and *Metarhizium anisopliae* Metsch to adult *Oryctes elegans* Prell and effects on feeding and fecundity. *Pest Manag Sci.* 71(12):1675–1684. doi:10.1002/ps.3977.
- Pucheta Díaz M, Flores Macías A, Rodríguez Navarro S, De la Torre M. 2006. Mecanismo de acción de los hongos entomopatógenos. *Interciencia* 31(12): 856-860.
- Nian X-G, He Y-R, Lu L-H, Zhao R. 2015. Evaluation of alternative *Plutella xylostella* control by two *Isaria fumosorosea* conidial formulations - oil-based formulation and wettable powder - combined with *Bacillus thuringiensis*. *Pest Manag Sci.* 71(12):1675–1684. doi:10.1002/ps.3977.
- Ortuño N, Miranda C, Claros M. 2013. Selección de cepas de *Trichoderma* spp. generadoras de metabolitos secundarios de interés para su uso como promotor de crecimiento en plantas cultivadas. *Journal of the Selva Andina Biosphere* 1(1): 16-24.
- Sánchez Barahona CF. 2015. Compatibilidad del hongo entomopatógeno *Isaria fumosorosea* con la mariquita *Thalassa montezumae* para control de la escama verde del croton, *Phalacroccoccus howertoni* (Hemiptera: Coccidae) [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras.18p.