

EFFECTIVIDAD DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Y *BACILLUS THURINGIENSIS* SOBRE *THRIPS PALMI* KARNY EN EL CULTIVO DEL PEPINO

Zoila G. Trujillo,¹ R. P. Pérez,¹ Doris Borroto² y Elizabeth Concepción²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5a. B y 5a. F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11500

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ave 25 no. 23011 e/ 230 y 234, La Coronela, Playa, Ciudad de La Habana, CP 13600

RESUMEN

En condiciones de laboratorio y campo se evaluó la efectividad de diferentes cepas de *Bacillus thuringiensis* y hongos entomopatógenos sobre *Thrips palmi*. En el laboratorio los mejores resultados de efectividad se obtuvieron con los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* y *Verticillium lecanii* con 67,5% y 62% de efectividad técnica sobre *T. palmi* respectivamente. En los ensayos de campo y ampliación los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *M. anisopliae*, *V. lecanii* y *Paecilomyces fumosoroseus*, y las cepas de *Bacillus thuringiensis* LBT-13 y LBT-24 mostraron buena efectividad sobre *T. palmi* con valores que no difirieron significativamente con el estándar confidor chino a 0,5 kg i.a./ha, y sí del testigo sin tratamiento. Con respecto a los rendimientos, las variantes de las mezclas de los diferentes hongos con la cepa de *Bacillus thuringiensis* LBT-13 y el estándar alcanzaron mayores rendimientos, aunque las diferentes variantes no mostraron diferencias significativas en cuanto al número de frutos y los rendimientos expresados en toneladas por hectárea. En el cultivo del pepino incidieron con mayor abundancia los enemigos naturales *Orius insidiosus*, *Cycloneda sanguinea* y *Coleomegilla cubensis*.

Palabras clave: cepas, hongos entomopatógenos, *Thrips palmi*

ABSTRACT

The effectiveness of different *Bacillus thuringiensis* and fungus entomopathogenic stains was evaluated under laboratory and field conditions for the control of *Thrips palmi*. In laboratory best effectiveness results were obtained with *Verticillium lecanii* at 67.5 % of technical effectiveness on *T. Palmi*. In the field rehearsals and amplification the fungus entomopathogenic *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill, *M. anisopliae*, *V. lecanii*, and *Paecilomyces fumosoroseus*, and the strains of *Bacillus thuringiensis* LBT-13 and LBT-24 showed good effectiveness *T. Palmi*, it has more than enough with values that they did not differ significantly with the standard Chinese Confidor to 0.5 Kg i.a. / ha and did over the control. Regarding the yields, mixtures variants of the different fungus with strains of *B. Thuringiensis* LBT – 13 and the standard reached better yields although the different variants did not show significant differences regarding the number of fruits and the yields expressed in t / ha. The cucumber growing was impacted abundantly by the natural enemies *Orius insidiosus*, *Cycloneda sanguinea* and *Coleomegilla cubensis*.

Key words: strains, entomopathogenic fungus, *Thrips palmi*

INTRODUCCIÓN

Thrips palmi Karny es un insecto plaga perteneciente al orden *Thysanoptera* y a la familia *Thripidae*. Es una especie considerada nativa de la región de Malasia-Indonesia, y ahora se ha expandido por Asia y encontrado en África central, América del Sur y en el Caribe [Anonymous, 1979].

Vazquez y col. (2000) plantearon que los géneros *Thrips* y *Frankliniella* son plagas potenciales de plantas cultivadas, ya que algunas causan daños significativos en los tejidos de las plantas y otros son vectores de enfermedades causadas por virus. En el inventario realizado en Cuba se confirmó la presencia de *T. tabaci* Linnaeus y *T. palmi* Karny.

Este insecto causa serios problemas en la producción de vegetales en la región incluyendo berenjena, pimiento

dulce, pepino, melones, frijoles, papa y otros cultivos de importancia económica [Wang y Chu, 1986]. Las pérdidas en vegetales oscilan desde un 50 a un 90% [Franqui et al., 1991, Etienne y Van Watermuelen, 1991 y Jones, 1990].

A partir de la introducción de *Thrips palmi* en Cuba, este se expandió rápidamente a diferentes regiones del país y cultivos, por lo que se hizo necesario iniciar investigaciones para contrarrestar el azote de tan importante plaga.

La literatura consultada refleja pocas investigaciones para el control de *T. palmi* con el uso de bacterias y hongos entomopatógenos. Estas medidas han estado encaminadas a diferentes métodos de lucha, como el uso de insecticidas químicos, métodos de controles cultu-

rales y el empleo de entomófagos [De Bon y Rino, 1989].

El objetivo de este trabajo estuvo encaminado a la valoración de diferentes hongos entomopatógenos y cepas de *B. thuringiensis* sobre *Thrips palmi* en condiciones de laboratorio y campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación de las diferentes cepas de hongos y bacillus se realizó en una habitación con temperatura de 24-25°C y 90-95% de Hr. Se utilizó el método de sobrevivencia consistente en colocar en placas de Petri algodón humedecido, y sobre él un disco de hojas de pepino, al que se le depositaron 10 larvas de *T. palmi* por variante, las que se asperjaron con las soluciones en estudio replicadas cinco veces. Las variantes se describen a continuación.

Variantes	Concentración
LBT-13	2,32 x 10 ⁸
LBT-24	5,88 x 10 ⁸
LBT-25	1,7 x 10 ⁸
LBT-16	6,26 x 10 ⁸
LBT-21	2,99 x 10 ⁸
LBT-19	1,62 x 10 ⁸
LBT-9	3,5 x 10 ⁸
LBT-17	2,20 x 10 ⁸
Testigo sin tratar	–

Cepas de hongos entomopatógenos:

Variantes	Concentración
Micotal	5,0 x 10 ⁹
<i>V. lecanii</i> Y-57	4,6 x 10 ⁹
<i>B. bassiana</i>	4,1 x 10 ⁹
<i>M. anisopliae</i>	5,2 x 10 ⁹
<i>P. fumosoroseus</i>	5,0 x 10 ⁹
<i>P. lilacinus</i>	5,4 x 10 ⁹
Testigo sin tratar	–

Evaluación de la efectividad de los biopreparados en condiciones de campo

La fase experimental se realizó en 1999 y la ampliación en el año 2000, en condiciones de organopónico, en San Agustín, perteneciente al municipio de la Lisa, Ciudad de La Habana, en el cultivo del pepino variedad Poinset y Tanja, sembrado a 0,90 x 0,30 cm con riego por microjet. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

Para el chequeo previo y para determinar la efectividad de los tratamientos se evaluaron 10 plantas por variante, contando el número de larvas y adultos de *T. palmi* en los niveles medio e inferior con frecuencia semanal. En las plantas evaluadas se procedió a observar la presencia de enemigos naturales, para lo cual se tomaron muestras de los insectos y fueron llevados al laboratorio para su identificación con el uso de las claves correspondientes.

Los tratamientos se realizaron al área foliar y al suelo con una mochila manual y una solución final de 400 L/ha. Estos tratamientos se realizaron a partir de las seis de la tarde con una frecuencia semanal.

La efectividad técnica se determinó con la fórmula de Abbott, Ciba Geigy (1981). Los datos de las observaciones en laboratorio se transformaron a 2 arco seno $\sqrt{\%}$ y las de campo a \sqrt{x} , y procesados mediante análisis de varianza con un 5 % de probabilidad de error [Snedecor, 1948], y se establecieron las diferencias significativas según las pruebas de Newman Keuls [Dagnelie, 1984]. A continuación se relaciona el control de la calidad de los biopreparados evaluados en condiciones de campo.

Variantes	Concentración de esporas		Viabilidad	Dosis/ha
	1999	2000		
<i>Beauveria bassiana</i>	8,8 x 10 ^c	7,8 x 10 ⁸	>90	2 kg
<i>Metarhizium anisopliae</i>	7,2 x 10 ⁸	8,2 x 10 ⁸	>90	2 kg
<i>Verticillium lecanii</i>	8,0 x 10 ⁸	7,8 x 10 ⁸	>90	2 kg
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	8,2 x 10 ⁸	8,0 x 10 ⁸	>90	2 kg
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	7,2 x 10 ⁸	7,0 x 10 ⁸	>90	5 L
<i>Bacillus thuringiensis</i> LBT-24	8,8 x 10 ⁸	8,2 x 10 ⁸	>90	5 L
<i>Bacillus thuringiensis</i> LBT-13	8,2 x 10 ⁸	8,5 x 10 ⁸	>90	2 kg
<i>B.b.</i> + <i>M.a.</i> + <i>V.l.</i> + LBT-13	–	7,5 – 8 x 10 ⁸	>90	2 kg + 5 L
Confidor	0,5 kg i.a./ha	0,5 kg i.a./ha	>90	500 g/ha
Testigo sin tratamiento	–	–	–	–

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Selección de cepas

En relación con el efecto de las diferentes cepas de *B. thuringiensis*, no mostraron buena efectividad sobre las larvas de *T. palmi* en las observaciones realizadas. A las 48 h posteriores al tratamiento las variantes no mostraron diferencias significativas. A las 96 h las cepas LBT-13, LBT-24 y LBT-16 reflejaron diferencias significativas del resto de las variantes. Los mejores resultados de efectividad se obtuvieron a las 120 h con la cepa LBT-13, que no mostró diferencias en relación con las variantes LBT-24, LBT-25, LBT-21 y LBT-9, aunque estas variantes no mostraron diferencias con el testigo. En la literatura consultada no

se encontraron referencias sobre el efecto de *B. thuringiensis* sobre *T. palmi*, lo que puede estar relacionado con los resultados en este ensayo (Tabla 1).

Las cepas de los hongos entomopatógenos mostraron un mejor comportamiento de efectividad sobre las larvas de *T. palmi* con respecto a las cepas de *B. thuringiensis*. La cepa del hongo entomopatógeno *M. anisopliae* mostró un 47% de efectividad, difiriendo del resto de las variantes. Micotal y *P. fumosoroseus*, que mostraron valores de 30 y 25% de efectividad respectivamente. A las 96 h *M. anisopliae* y Micotal mostraron los mejores resultados de efectividad biológica, las cuales reflejaron diferencias significativas con el resto de las variantes en estudio (Tabla 2).

Tabla 1. Efectividad de cepas de *Bacillus thuringiensis* sobre *Thrips palmi* en condiciones de laboratorio

Variantes	Concentración	Efectividad técnica (%)		
		48 horas	96 horas	120 horas
LBT-13	2,32 x 10 ⁸	2,5 a	12,5 a	22,5 a
LBT-24	5,88 x 10 ⁸	2,5 a	15,0 a	15,0 ab
LBT-25	1,7 x 10 ⁸	0,0 a	5,0 c	7,5 ab
LBT-16	6,26 x 10 ⁸	0,0 a	15,0 a	15,0 ab
LBT-21	2,99 x 10 ⁸	2,5 a	0,0 c	7,5 ab
LBT-19	1,62 x 10 ⁸	5,0 a	5,0 bc	5,0 b
LBT-9	3,5 x 10 ⁸	2,5 a	7,5 ab	7,5 ab
LBT-17	2,2 x 10 ⁸	0,0 a	0,0 c	5,0 b
Testigo	–	0,0 a	0,0 c	0,0 b
D.E.	–	0,22	0,17	0,29
C.V. (%)	–	42,5	46,0	63,3

Tabla 2. Efectividad de cepas de hongos sobre *Thrips palmi* Karny en condiciones de laboratorio

Variantes	Concentración	Efectividad biológica (%)			
		24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
Micotal	5 x 10 ⁹	15, a	17,5 a	30,0 c	62,0 d
<i>V. lecanii</i> Y-57	4,6 x 10 ⁹	7,5 b	10,0 b	25,0 c	37,5 c
<i>B. bassiana</i>	4,1 x 10 ⁹	0,0 c	2,5 b	25,0 bc	32,5 c
<i>M. anisopliae</i>	5,2 x 10 ⁹	15,0 a	20,0 a	47,0 d	67,5 d
<i>P. fumosoroseus</i>	5,0 x 10 ⁹	10,0 ab	12,5 ab	25,0 c	32,5 c
<i>P. lilacinus</i>	5,4 x 10 ⁹	0,0 c	2,5 c	17,5 b	17,5 b
Testigo	–	0,0 c	0,0 c	0,0 a	0,0 a
D.E.	–	0,12	0,14	0,09	0,08
C.V. (%)	–	34,3	16,8	8,96	10,20

Resultados del comportamiento de los diferentes insecticidas biológicos sobre *T. palmi* en condiciones de campo

El cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) es un hospedante susceptible al ataque de *T. palmi*. Con la introducción de esta plaga en Cuba en diferentes regiones se reportaron altas incidencias y pérdidas económicas en el cultivo.

En la experiencia realizada para el combate de *T. palmi* en el cultivo del pepino, a los siete días posterior al primer tratamiento en las diferentes variantes evaluadas de bacterias y hongos entomopatógenos se pudo observar que *V. lecanii*, *M. anisopliae* y *P. fumosoroseus* obtuvieron efectividades de 100, 93 y 91% respectivamente sobre la población de larvas de *T. palmi* con un comportamiento similar al estándar (confidor chino a 0,5 kg i.a./ha), en relación con las cepas de *B. thuringiensis* LBT-13, que mostró mejor comportamiento de efectividad con respecto a la cepa LBT-24. Resultados similares fueron obtenidos por Castellanos y col. (1999), quienes alcanzaron buenos índices de efectividad con la cepa LBT-13 sobre *T. Palmi* en el cultivo de la papa, lo que coincide con estos resulta-

dos. Se puede inferir que las diferentes variantes mostraron un buen comportamiento de efectividad técnica, y señalar que no mostraron diferencias significativas en relación con el estándar, y sí con el testigo sin tratamiento. A partir del segundo tratamiento mostraron los mejores resultados sobre la población de larvas de *T. palmi* el hongo *V. lecanii* y las cepas de *Bacillus thuringiensis* LBT-13 con un 90% de efectividad. Estas no mostraron diferencias significativas con el estándar. Las variantes *M. anisopliae* y *P. fumosoroseus* presentaron efectividades de 60 y 58% respectivamente. Las variantes no mostraron diferencias significativas con respecto al estándar, y sí con el testigo sin tratamiento. En el tercer tratamiento se observó una disminución de la efectividad técnica en las diferentes variantes, las cuales no mostraron diferencias significativas en relación con el estándar y el testigo sin tratamiento. En las observaciones realizadas se pudo constatar que las efectividades obtenidas fueron superiores al 50%, excepto la cepa LBT-24, que mostró muy baja efectividad. Esto puede estar relacionado con la fase final del cultivo, donde el área foliar se encontraba afectada por otras especies de plagas (Tabla 3).

Tabla. 3. Efecto de hongos entomopatógenos y *B. thuringiensis* sobre larvas de *Trhrips palmi* Karny en el cultivo del pepino (San Agustín, 1999)

Variantes	Concentración	Efectividad técnica (%)					
		1er. tratamiento		2do. tratamiento		3er. tratamiento	
		Larvas	Adultos	Larvas	Adultos	Larvas	Adultos
<i>Beauveria bassiana</i>	8,8 x 10 ⁸	74 a	92 a	79 a	91 a	63 a	–
<i>Metarhizium anisopliae</i>	7,2 x 10 ⁸	93 a	95 a	60 a	87 ab	60 a	77 a
<i>Verticillium lecanii</i>	8,0 x 10 ⁸	100 a	97 a	90 a	85 a	61 a	73 ab
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	8,2 x 10 ⁸	91 a	97 a	58 a	93 ab	52 a	60 ab
LBT-24	7,2 x 10 ⁸	78 a	80 a	89 a	98 a	78 a	–a
LBT-13	8,8 x 10 ⁸	82 a	97 a	90 a	66 a	44 a	50 ab
Confidor (estándar)	0,5 kg i.a./ha	92 a	90 a	79 a	94 a	92 a	50 ab
Testigo	–	–b	–b	–b	–b	–a	–b
D.E.	–	0,32	0,10	0,56	0,22	0,57	0,37
C.V. (%)	–	21,28	8,20	27,07	16,97	20,81	23,0

Resultados similares obtuvo Gillespie (1986), quien reportó logros satisfactorios con el hongo entomopatógeno *V. lecanii* sobre los *Thrips*.

En los resultados de ampliación, las variantes de *B. bassiana*, *M. anisopliae* y *V. lecanii* obtuvieron sobre la población de larvas de *T. palmi* efectividades técnicas del 90% similares al ensayo, en que no se registraron diferencias significativas con respecto al estándar. En el segundo tratamiento estas variantes mostraron valores entre un 72 y 96% respectivamente, sin diferencias significativas con el estándar y sí con el testigo. La variante en que fueron utilizados los diferentes insecticidas biológicos en mezcla con la cepa LBT-13 de *Bacillus cycloneda* no mostró diferencias significativas con el resto de las variantes sobre las poblaciones de *T. palmi*. Posterior a los tratamientos las

diferentes variantes mostraron efectividad sobre la población adulta, excepto en el tercer tratamiento, en que la variante *B. cycloneda* cepa LBT-13 no reflejó efectividad sobre la plaga. Castellanos y col. (1999) obtuvieron resultados de efectividad con los hongos entomopatógenos *M. anisopliae* y *B. bassiana* sobre *T. palmi* en el cultivo de la papa (Tabla 4).

Investigaciones realizadas por Saito (1991) demostraron disminuciones de las poblaciones de *T. palmi* con el uso del hongo entomopatógeno *B. bassiana*. Este autor en 1992 evaluó sobre *T. palmi* y *B. tabaci* en el cultivo del melón el insecticida biológico *V. lecanii* con aplicaciones semanales en condiciones de invernadero, y observó que el número de insectos se mantuvo en niveles bajos, pero se incrementó extremadamente en las áreas no tratadas.

Tabla 4. Ampliación de los hongos entomopatógenos y *B. thuringiensis* sobre *T. palmi* Karyn en el cultivo del pepino (San Agustín, 2000)

Variantes	Concentración	Efectividad técnica (%)					
		1er. tratamiento		2do. tratamiento		3er. tratamiento	
		Larvas	Adultos	Larvas	Adultos	Larvas	Adultos
<i>Beauveria bassiana</i>	7,8 x 10 ⁸	90 a	39 a	88 a	50 a	43 a	74 ab
<i>Metarhizium anisopliae</i>	8,2 x 10 ⁸	90 a	21 a	72 a	87,3 ^a	60 a	85 ab
<i>Verticillium lecanii</i>	7,8 x 10 ⁸	90 a	26 a	96 a	-a	69 a	70 ab
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	8,0 x 10 ⁸	91 a	26 a	62 ab	61 a	-c	-c
<i>B.b. + M.a. + V.l. + LTB-13</i>	7,0 x 10 ⁸	88 a	26 a	81 a	66 a	39 a	88 a
LBT-13	8,2 x 10 ⁸	94 ab	26 a	62 ab	39 a	-a	57 b
Confidor (estándar)	0,5 kg i.a./ha	95ab	33 a	79 a	55 a	-b	50 ab
Testigo	-	-b	-a	-b	-a	-c	-c
D.E.	-	0,08	0,19	0,33	0,14	0,07	0,07
C.V. (%)	-	7,15	14,47	22,78	11,53	5,56	5,41

Castiñeiras y col. (1996) constataron las potencialidades de los hongos entomopatógenos *B. bassiana* y *P. fumosoroseus* sobre las poblaciones de *Thrips palmi*.

Con respecto al número de frutos y a los rendimientos expresados en tonelada por hectárea, obtuvieron los me-

jores resultados las variantes de las mezclas de los hongos entomopatógenos y de *B. thuringiensis* y el estándar confidor, aunque es importante destacar que las diferentes variantes no mostraron diferencias significativas entre sí (Tabla 5).

Tabla 5. Efecto de hongos entomopatógenos y *B. thuringiensis* sobre los rendimientos en el cultivo del pepino (San Agustín, 2000)

Variantes	Rendimientos	
	Número de pepinos	Rendimiento (t/ha)
<i>Beauveria bassiana</i>	54,330 a	15,66 a
<i>Metarhysium anisopliae</i>	55,330 a	15,5 a
<i>Verticillium lecanii</i>	42,660 a	13,3 a
<i>Bacillus thuringiensis</i> LBT-13	51,660 a	15,6 a
<i>B.b. + M.a. + V.l. + LBT-13</i>	68,330 a	19,73 a
Confidor	68,330 a	19,83 a
Testigo sin tratamiento	41,660 a	10,83 a
D..E	12,50	3,09
C.V. (%)	23,06	19,02

Evaluación sobre la incidencia de enemigos naturales

En las campañas evaluadas incidieron diferentes especies de enemigos naturales, en que se observaron con mayores poblaciones las especies de *Cycloneda sanguinea*, *Coleomegilla cubensis* y *Orius insidiosus*. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Castellanos y col. (1999), donde estas especies se registraron con mayor abundancia posterior a tratamientos foliares para el combate de *T. palmi* con diferentes insecticidas biológicos en el cultivo de la papa, lo que demuestra la inocuidad de estos compuestos sobre la entomofauna beneficiosa. Sin embargo, Nagai (1990) evaluó diferentes ingredientes activos y señaló que los insecticidas oxythioquinox, phenisobromolate, pirimicarb, phosalone y dichlorvos mostraron alta toxicidad en la incubación de los huevos, mientras que el carbaryl,

malathion methidathion, phenthoate y fenthion reflejaron alta toxicidad sobre los huevos. Los insecticidas chlorfuazuron y flufenoxuron inhibieron la muda del predador *O. insidiosus*. Los insecticidas buprofezin y phenisobromolate no fueron tóxicos a este. Las investigaciones realizadas por Nagai (1992) con el uso de *Orius insidiosus*, insecticidas selectivos y métodos de control mostraron efectividad sobre las poblaciones de *T. palmi*, y planteó que estos resultados ayudarían al futuro del manejo integrado de la plaga. En el transcurso de estas investigaciones con los tratamientos foliares de hongos entomopatógenos y *B. thuringiensis* se pudo observar la alta incidencia y abundancia de diferentes enemigos naturales, por lo que se puede inferir que no mostraron efecto tóxico sobre la entomofauna beneficiosa, y su uso puede incluirse en un programa de manejo de la plaga (Tabla 6).

Tabla 6. Incidencia de enemigos naturales en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) (San Agustín, 1999-2000)

Enemigos naturales	Registrados	Mayor frecuencia
<i>Cycloneda sanguinea</i>	X	X
<i>Franklinothrips</i> sp.	X	-
<i>Orius insidiosus</i>	X	X
<i>Selenopsis</i> sp.	X	-
<i>Crisopa</i> sp.	X	-
<i>Cyrtopeltis varians</i>	X	-
<i>Chilocorus cacto</i>	X	-
<i>Coleomegilla cubensis</i>	X	X
<i>Psyllobora nana</i>	X	-

CONCLUSIONES

- En condiciones de laboratorio obtuvieron los mejores resultados las cepas de los hongos entomopatógenos *M. anisopliae* (67,5%) y *V. lecanii* Micotal (62 %), y la cepa de *Bacillus thuringiensis* LBT-13 con un 22,5% de efectividad.
- En condiciones de campo los hongos entomopatógenos *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *V. lecanii* y *P. Fumoso-roseus*, y las cepas de *B. cycloneda* LBT-13 y 24 mostraron buenos resultados de efectividad sobre *T. palmi*, que no difirieron del estándar confidor chino a 0,5 kg i.a./ha.
- En la fase de ampliación se observaron buenos resultados de efectividad con los hongos entomopatógenos *B. bassiana*, *M. anisopliae*, y *V. lecanii*, y la cepa de *B. thuringiensis* LBT-13. Las mezclas de estos compuestos no mostraron diferencias significativas con las variantes solas.
- Los mejores rendimientos se obtuvieron con las variantes de las mezclas de hongos entomopatógenos y *B. thuringiensis*, y el estándar confidor, con valores de 19,73 y 19,83 t/ha respectivamente.
- En las diferentes campañas incidieron algunos enemigos naturales, y concurrieron con mayor abundancia *Orius insidiosus*, *Cycloneda sanguinea* y *Coleomegilla cubensis*.

REFERENCIAS

Anonymous: «European Plant Protection. Organization Data Sheets on Quarantine Organism. *Thrips palmi* (Karny)», EPPO. *Bulletin* 19 (175):717-720, 1979.

Castiñeiras, A.; J. E. Peña; R. Duncan; L. Osborne: «Potencial of *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuromicota:Hyphomycetes) As Biological Conyrtrol Agents of *Thrips palmi*», *Florida Entomologist* 79 (3):458-461, sept. 1996.

Castellanos, L. G.; R. Padrón Padrón; G. Chávez; Ana Rodríguez; L. Rodríguez: «Alternativas biológicas de control de *T. palmi* en el cultivo de la papa». Informe Final de Proyecto, Lab. Prov. de Cienfuegos, 1999, p. 13.

Ciba Geygi: *Manual para los ensayos de campo*, 1981.

Dagnelie, P.: «Theorie et metodes statistiques», Grembloux, Les Presses Agronomiques 2:242-250, 1984.

De Bon, B. H.; B. Rhino: «Lutte contre *Thrips palmi* (Karny) a la Martinique», *L Agronomía Tropical* Francia 44 (2):129-136, 1989.

Etienne, J.; X. Van Watermuelen: «*Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera:Thripidae) et les autres ravageurs de l'aubergine en Guadeloupe». Proceedings of the 25th Caribbean Food Crops Society Annual Meeting, Jul. 1-6, 1989, Institut National de Recherche Agronomique (Antilles-Guyane). Guadalupe, 1991, pp. 398-410.

Franqui, R. A.; A. Pantoja; H. Ruig; A. E. Segarra Carmona: «Advances in the Control of *Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera:Thripidae) in Puerto Rico». Proceedings of the 25th Caribbean Food Crops Society Annual Meeting Jul. 1-6, 1989, Institut National de Recherche Agronomique (Antilles-Guyane), Guadalupe, 1991, pp: 411-418.

Gillespie, A. T.: «The Potential of Entomogenous Fungi As Control Agents for Onion Thrips», BCPC Mareo no. 344 Biotechnology and Crop Improvement and Protection, 1986, pp. 237-243.

Jones, M. T.: «The Threat of *Thrips palmi* to Crop Production in the Caribbean Region». Proceeding of the VI Meeting of the Technical Advisory Committee of Plant Protection Directors of the Caribbean, Jun. 11-12. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA) St. Lucía, 1990, pp. 65-76.

Nagai, K.: «Effect of Insecticides on *Orius* sp., the Natural Enemy of *Thrips palmi* Karny», Japón, *J. Appl. Ent. Zool.*, 24:321-324, 1990.

Saito, T.: «A Field Trial of An Entomopathogenic Fungus, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.», *For Appl. Ent. Zool.*, Japón, 35: 80-81; 1991.

—: «Control of *Thrips palmi* and *Bemisia tabaci* by a Micoinsecticidas Preparation of *Verticillium lecanii*». Proceeding of the Kanto-Tosan Plant Protection Society, 39:209-210, 1992.

Snedecor, G. W.: *Métodos de estadística. Su aplicación a experimentos en agricultura y biología.*: Acme Agency, Buenos Aires, 1948.

Vazquez, L. L.; E. Rodríguez; Isabel Pérez; H. Sariol; Sommy Fernández; Felicia Palacios; Roquelina Jiménez; Griseida Granda; Ilsa Rodríguez: «Ocurrencia de insectos de los géneros *Thrips* y *Frankliniella* (Thysanoptera:Thripidae) en agroecosistemas de cultivos anuales». VIII Congreso Latinoamericano y del Caribe de Manejo Integrado de Plagas. IX Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Mosca Blanca y *Geminivirus*, Panamá, 2000, p. 35.

Wang, C. L.; Y. I. Chu: «Reading Methods of Southern Yellow Thrips, *Thrips palmi* Karny, in Laboratory», *Plant Protection Bulletin*, Taiwán, 28:407-411, 1986.