

EFFECTIVIDAD DEL INSECTICIDA BENZOATO DE AMAMECTINA PARA EL CONTROL DE *KEIFERIA LYCOPERSICELLA* (WALSINGHAM) EN CULTIVO PROTEGIDO DE TOMATE

Ana I. Elizondo Silva, Carlos A. Murguido Morales y Lisnay Alcalá Ortiz

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5a. B y 5a. F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, c.e.: aelizondo@inisav.cu

RESUMEN

El cultivo del tomate es atacado por diversas plagas de insectos que afectan la productividad de las plantas o la calidad de la cosecha. Entre ellas el minador gigante *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) (Lepidoptera: Gelechiidae) tiene gran importancia, ya que las larvas perforan las hojas para alimentarse. Con el objetivo de probar la efectividad del insecticida benzoato de amamectina CE 0,19 para el control de esta plaga, se desarrollaron ensayos en condiciones de casa de cultivo protegido modelo túnel y tipología 1, en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Niceto Pérez, en el municipio de Güira de Melena, y en la CPA Antero Regalado, en el municipio de San Antonio de los Baños, ambos en la provincia de La Habana. El producto se aplicó sobre el cultivo de tomate con tutores (Híbridos 3054 y 3019) sembrado en suelo ferralítico rojo a una distancia de 1,20 x 0,40 m, en parcelas de 320 y 2 400 m² respectivamente. El bajo promedio de larvas por planta en ambos centros de producción demostró que el insecticida benzoato de amamectina a 0,4 L/ha pc provocó menor índice de infestación que el tratamiento con abamectina CE 1,8 a 1 L/ha pc, solo o en mezcla con dimetoato CE 40 a 1 L/ha pc, usado como estándar de producción. La efectividad alcanzó valores entre 93 y 100% hasta once días después del tratamiento, con superior mortalidad de las larvas en la variante tratada con benzoato de amamectina al tratamiento con abamectina.

Palabras clave: *Keiferia lycopersicella*, minador gigante, insecticida, tomate

ABSTRACT

Tomato crop is attacked by several insect pests that affect plants productivity or harvest quality. Among them pinworm *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) (Lepidoptera: Gelechiidae) is a very important pest because larval states perforate leaves to feed. In order to probe the efficacy of insecticide amamectine benzoate 0,19 EC to control the pest, two experiments were developed in controlled conditions of type 1 tunnel model green houses. Tomato hybrids 3054 and 3019 were sowed in Red Ferralitic soil at a distance of 1.20 x 0.40 m, with tutors, in parcels of 320 m² and 2400 m² respectively in the Agricultural Production Cooperatives Niceto Pérez in Güira de Melena and in Antero Regalado in San Antonio de los Baños, from Havana province. The low average of larvas per plant in both production centres demonstrated the smaller infestation index presented when it was used the insecticide amamectine benzoate at 0.4 L/ha cp, compared with abamectina 1.8 EC at 1 L/ha cp, alone or mixed with dimetoate 40 EC at 1 L/ha cp, used as production standard. Effectiveness reached values between 93 and 100% up to 11 days after the treatment, with greater mortality of the larvas in the variant applied with amamectina benzoate than the treatment with abamectina.

Key words: *Keiferia lycopersicella*, pinworm, insecticide, tomato

INTRODUCCIÓN

El cultivo protegido se reconoce mundialmente como una tecnología de avanzada. Su importancia ha crecido en la medida en que el productor ha dominado la tecnología y obtenido resultados satisfactorios [Casanova *et al.*, 2003].

Durante el cultivo del tomate se presentan diversos problemas fitosanitarios, entre los que se destacan algunas plagas de insectos que afectan la productividad de las plantas o la calidad de la cosecha [Murguido y

Vázquez, 1998]. Contra esos organismos nocivos se ha utilizado durante muchos años una gran variedad de insecticidas químicos, cuya consecutividad o alternancia, dosis y número de aplicaciones, se ha modificado con el transcurso del tiempo [Barbosa, 1995].

Los insectos del orden Lepidoptera se encuentran entre las plagas que atacan el tomate, y el minador gigante *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) (Lepidoptera: Gelechiidae) resulta una plaga muy importante en cul-

tivo protegido. Este insecto es de origen neotropical, en cuya región existen numerosas especies del mismo género, y de donde aparentemente se dispersó en forma secundaria a regiones adyacentes. Se ha referido como problema entomológico en tomate. A partir de la década de 1980 adquirió apreciable importancia en California [SIPM Project, 1990]. Las larvas perforan las hojas para alimentarse, hacen una mina o galería de forma irregular y dejan traslúcidas las dos epidermis [Geraud-Pouey y Pérez, 2000]. También son capaces de atacar los frutos en tal grado que pierden su calidad [CNSV, 2002].

Según Sorensen (1994), el control de *K. lycopersicella* se hace muy difícil debido a que las larvas en su desarrollo están protegidas por las hojas y frutos. La aplicación del manejo integrado de plagas (MIP) en casas de cultivo protegido presupone la adopción oportuna de medidas que coadyuven a reducir la incidencia de la plaga [CNSV, 2002], para lo cual el uso de insecticidas

químicos debe realizarse teniendo en cuenta el índice de señalización establecido [Casanova *et al.*, 2003].

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos para probar la efectividad del insecticida benzoato de amamectina CE 0,19 se desarrollaron en condiciones de casa de cultivo modelo túnel y tipología 1 (modelo diente de sierra), en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Niceto Pérez, en el municipio de Güira de Melena, y en la CPA Antero Regalado, en el municipio de San Antonio de los Baños, ambos en la provincia de La Habana, sobre el cultivo de tomate (Híbridos 3054 y 3019) con tutores en suelo ferralítico rojo, a una distancia de 1,20 x 0,40 m, en parcelas de 320 m² y 2 400 m² respectivamente. El riego fue por goteo con 28 min de duración, según lo establecido en el sistema de cultivo protegido. Como diseño experimental se utilizó un bloque simple con dos variantes (*Tabla 1*).

Tabla 1. Insecticidas y dosis aplicados en las áreas de producción

Cooperativas	Insecticidas (L /ha pc)		
	Benzoato de amamectina CE 0,19	Dimetoato CE 40 + abamectina CE 1,8	Abamectina CE 1,8
Niceto Pérez	0,4	1+0,5	
Antero Regalado	0,4		1

El muestreo se inició siete días después del trasplante, para lo cual se observó la presencia de la plaga en 25 plantas de cada parcela, en diagonal escalonada. Se calculó el promedio de larvas por planta y el porcentaje de plantas infestadas. Las evaluaciones se realizaron con un intervalo de siete días y se hicieron cuatro aplicaciones de insecticidas a partir del índice de señal de 5-10% de hojas con minas de larvas vivas, de acuerdo con lo establecido en el programa de defensa fitosanitaria para casas de cultivo protegido [CNSV, 2002].

Los datos de la cantidad de insectos fueron transformados a $\sqrt{x+1}$ y sometidos a análisis de varianza simple, se establecieron las diferencias entre las variantes según la prueba de Newman-Keuls para $p = 0,05$ [Olivares, 1994]. La efectividad se calculó mediante la fórmula de Abbott [Ciba-Geigy, 1981]:

$$\%EB = \frac{vat - vdt}{vat} 100$$

donde:

EB: Efectividad técnica

vat: Insectos vivos antes del tratamiento en la variante testigo

vdt: Insectos vivos después del tratamiento en la variante tratada

Los equipos de aspersión utilizados fueron mochila de motor en el área de 2 400 m² y mochila manual en el área de 320 m², con una capacidad de 16 L cada una y solución final de 200-400 L/ha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación previa al tratamiento indicó que el nivel de infestación en la CPA Antero Regalado fue inferior al hallado en la CPA Niceto Pérez con 0,66 y 0,56 larvas por planta en la primera variante, y 2,6 y 2,2 en la segunda. Las evaluaciones después de las aplicaciones demostraron que hubo diferencias entre el comportamiento de los tratamientos. En la CPA

Antero Regalado, el insecticida benzoato de amamectina presentó menor índice de infestación y resultó significativamente diferente con respecto a la abamectina (Tabla 2).

Tabla 2. Cantidad de larvas en plantas de tomate. CPA Antero Regalado

Variantes	Dosis (L /ha pc)	Cantidad de larvas por planta				
		Conteo previo	Primera evaluación	Segunda evaluación	Tercera evaluación	Cuarta evaluación
Benzoato de amamectina CE 0,19	0,4	0,66	0 a	0 a	0,32 a	0,04 a
Abamectina CE 1,8	1,0	0,56	9 b	0 a	0,88 b	0,12 b
CV (%)			17,03	16,93	19,39	26,60
DMS			0,19	0,15	0,20	0,32

Letras desiguales indican significación estadística para $p \leq 0,05$.

En la CPA Niceto Pérez, donde se utilizó abamectina bien fue inferior en todas las evaluaciones, pero no hubo combinado con dimetoato, el nivel de infestación tam- diferencias significativas entre las variantes (Tabla 3).

Tabla 3. Cantidad de larvas en plantas de tomate. CPA Niceto Pérez

Variantes	Dosis (L /ha pc)	Cantidad de larvas por planta				
		Conteo previo	Primera evaluación	Segunda evaluación	Tercera evaluación	Cuarta evaluación
Benzoato de amamectina CE 0.19	0,4	2,06	0 a	0,08 a	0 a	0 a
Dimetoato CE 40 + abamectina CE 1.8	1,0+0,5	2,2	0,06 a	0,2 a	0,02 a	0 a
CV (%)			16,85	16,92	19,56	25,95
DMS			0,20	0,21	0,28	0,46

Letras desiguales indican significación estadística para $p \leq 0,05$.

De acuerdo con la efectividad, hubo mortalidad de las larvas en la variante tratada con benzoato de amamectina CE 0,19 a 0,4 L/ha pc, con un resultado superior a la abamectina CE 1,8 a 1 L/ha pc. En Antero Regalado la efectividad fue de 100% a los cuatro y seis días después de la primera y segunda aplicaciones respectivamente. El

conteo realizado 11 días después presentó 93%. En Niceto Pérez la efectividad en todas las evaluaciones resultó muy estable y alta, y osciló entre 96 y 100%. La mezcla dimetoato + abamectina (1 + 0,5) L/ha pc resultó menos efectiva que benzoato de amamectina, pero superior respecto a abamectina aplicado sin mezcla (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de las efectividades técnicas de los tratamientos

CPA	Tratamientos	Dosis (L /ha pc)	Efectividad técnica por evaluación (%)			
			1a.	2a.	3a.	4a.
Antero Regalado	Benzoato de amamectina CE 0,19	0,4	100	100	72	93
	Abamectina CE 1,8	1,0	67	100	0	78
Niceto Pérez	Benzoato de amamectina CE 0,19	0,4	100	96	100	100
	Dimetoato CE 40 + abamectina CE 1,8	1 + 0,5	97	90	99	100

Resultados similares lograron Jansson *et al.* (1997), quienes señalaron que benzoato de amamectina comparado con abamectina es más activo y tiene un efecto superior, además de poseer un rango de acción más amplio, que incluye varias especies de lepidópteros, trips y minadores, y no solo insectos del género *Spodoptera*, como ocurre generalmente con abamectina. El uso del insecticida benzoato de amamectina ha sido recomendado para el control de *K. lycopersicella* en tomate, con un rango de aplicación de 0,4 a 0,8 L/ha [White *et al.*, 1997].

CONCLUSIONES

- Benzoato de amamectina CE 0,19 a 0,4 L/ha pc resultó efectivo contra larvas del minador gigante *Keiferia lycopersicella* en tomate, con resultados semejantes al insecticida abamectina utilizado en las áreas de producción del cultivo.
- La efectividad alcanzó valores entre 93 y 100% hasta 11 días después del tratamiento.

REFERENCIAS

- Barbosa, S.: «Manejo integrado de plagas en cultivos hortícolas», Taller regional sobre tecnologías integrales de producción y protección de hortalizas, FAO, México, 1995.
- Casanova, A.; O. Gómez; M. Hernández; Marisa Chailloux; T. Depestre; F. Pupo; J. Hernández; R. Santos; A. Navarro; Hortensia Cardoza; N. Arozarena; Luisa Vilarino: *Manual para la producción protegida de hortalizas*, Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, AGRINFOR, MINAGRI, 2003.
- Ciba-Geigy: *Manual de ensayo de campo en producción vegetal*, Ciba-Geigy, Switzerland, 1981.
- Consejo Nacional de Sanidad Vegetal: «Programa de defensa fitosanitaria para casas de cultivo protegido de tomate, pimiento, melón y pepino», Departamento de Programas de Defensa, Centro Nacional de Sanidad Vegetal, MINAGRI, 2002.
- Geraud-Pouey, F.; G. Pérez: «Notas sobre *Keiferia lycopersicella* (Walsingham), Lepidoptera: Gelechiidae en Venezuela», *Bol. Entomol. Venez.* N.S. 9(2):203-206, 2000.
- Jansson, R. K.; W. R. Halliday; J. A. Argentine: «Evaluation of Miniature and High-Volume Bioassays for Screening Insecticides», *Journal of Entomology* 90(1):1500-1507, 1997.
- Murguido, C. A.; L. L. Vázquez: «Manejo integrado de plagas en el tomate», Curso Internacional sobre MIP en tomate, CISAUTO'98. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, 16-20 de febrero de 1998.
- Olivares, S. E.: *Paquete de diseños experimentales*, Facultad Agronómica, Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL), Versión 2.5, México, 1994.
- Sorensen, K. A.: «Tomato Pinworm *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) Lepidoptera: Gelechiidae», *Vegetable-Insect Pest Management. Insect Note* 33, Extension Entomologist, 1994.
- SIPM Project: *Integrated Pest Management for Tomatoes*, Statewide Integrated Pest Management Project, Division of Agriculture and Natural Resources, University of California, Pub. 3274, 1990.
- White, S. M.; D. M. Dumber; R. Brawn; B. Cartwright; D. Cox; C. Eckel; R. K. Jansson; F. Peterson; V. R. Starnes: «Emamectin Benzoate: a Novel Avermectin Derivative for Control of Lepidopterous Pests in Cotton», *Proceedings Beltwide Cotton Conference*, New Orleans, E.U., January 6-10, Volume 2:1078-1082, 1997.