

## El insecticida imidacloprid y los hongos *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii* para el control de *Thrips palmi* en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*)

Ana Ibis Elizondo Silva,<sup>1</sup> Carlos A. Murguido Morales,<sup>1</sup> Miguel Milán Labrada,<sup>1</sup> Jorge Montero Reyes<sup>2</sup> y Luis Mirabal Acosta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, La Habana, C. P. 11600, aelizondo@inisav.cu

<sup>2</sup> Estación de Protección de Plantas de Güines. Ave 111 no. 7204 e/ 72 y 74, Güines, Mayabeque, Cuba

### RESUMEN

Se realizó un experimento de campo con el objetivo de evaluar el efecto sobre la población de *Thrips palmi* Karny del insecticida imidacloprid aplicado al suelo solamente y con tratamiento foliar de los bioplaguicidas *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) y *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & Gams en el cultivo de la papa. Los resultados demostraron que la población de adultos resultó muy variable durante el ciclo del cultivo, por lo que no fue representativa para la valoración de los tratamientos; sin embargo, la aplicación de imidacloprid al suelo seguida de bioplaguicidas al follaje mostró los mejores resultados para la ninfas y mantuvo su población en bajo nivel de infestación hasta los 68 días después de la brotación. El uso de imidacloprid o bioplaguicidas de forma independiente no logró reducir la población de la plaga, por lo que fue necesaria la aplicación de un insecticida foliar.

Palabras claves: *Thrips palmi*, imidacloprid, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*, papa

### ABSTRACT

With the objective to evaluate the effect on *Thrips palmi* Karny population of insecticide imidacloprid only applied to the soil and with foliar treatment with biopesticides *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) and *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & Gams a field experiment was carried out on potato crop. Results demonstrated that adults population was very variable during the crop cycle so it was not representative for the valuation of the treatments; however soil application of imidacloprid followed by biopesticides showed the best results to reduce nymphs population and was maintained in low infestation level until 68 days after the crop emergency. The use of imidacloprid or biopesticides in independent way were not able to reduce the population of pest for what it was necessary the application of an insecticide to foliate.

Key words: *Thrips palmi*, imidacloprid, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*, potato

### INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es un cultivo de amplia aceptación para el consumo de la población en Cuba. Es considerado de alta tecnología, y el país destina anualmente grandes recursos para su producción con el objetivo de garantizar semillas de alta calidad, la adopción de sistemas complejos de riego, fertilización química, utilización de maquinaria agrícola y plaguicidas químicos de mayor eficacia [Manso, 2004].

*T. palmi* es una plaga polífaga, especialmente de cucurbitáceas y solanáceas. Esta especie causa daños

económicos a los cultivos al alimentarse del tejido de las plantas con su aparato bucal raspador chupador, y por su capacidad de vector de tospovirus [CABI, 2007].

Entre las dificultades para el control de este ácaro se señalan la diversidad de hospedantes, su alta tasa de reproducción, la capacidad de adquirir resistencia a insecticidas químicos, entre otros [Rojas, 2009]. Para neutralizar esta situación varios autores han recomendado el manejo integrado de plagas (MIP),

que se sustenta fundamentalmente en el control legal, cultural, genético, etológico, biológico y químico [Cermeli y Montagne, 1993; Cermeli *et al.*, 2001; Murguido *et al.*, 2001; Murguido *et al.*, 2002; Vázquez, 2003].

Imidacloprid es uno de los insecticidas recomendados con resultados satisfactorios para el control de la plaga señalados por Kawai (1990), en Japón; Cermeli *et al.* (1993) en Venezuela; Murguido y Elizondo (2002) en Cuba.

Saito (1991), en Japón, logró la reducción de poblaciones de *T. palmi* en el cultivo del melón mediante la aplicación de un biopreparado de *Lecanicillium* (= *Verticillium*) *lecanii* (Zimm.) Zare & Gams.

En papa Elizondo *et al.* (2011) demostraron la reducción de poblaciones de *T. palmi* con los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* (Metschn.), *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & Gams y *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill.

Por estas razones se decidió desarrollar un experimento en condiciones de producción de la papa con el propósito de validar de manera integrada la utilización de imidacloprid aplicado al suelo y el uso de *M. anisopliae* y *L. lecanii* en el follaje de las plantas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó durante la campaña 2005-2006 en la finca Bizarrón 4, perteneciente a la empresa agropecuaria del municipio de Güines, provincia de Mayabeque.

Se seleccionó un sistema de pivote central de 21,44 ha con cuatro cuadrantes de 5,36 ha cada uno; se utilizó la variedad Chieftain sembrada a una distancia de 0,90 m x 0,25 m. Las labores agrotécnicas se realizaron según el Instructivo Técnico del Cultivo [Minag, 2003], y el riego fue por aspersión con una norma de 25 mm cada cuatro días.

Se utilizó el diseño experimental de parcelas grandes de acuerdo con las recomendaciones del manual de CIBA-GEIGY (1981) con cuatro variantes y cuatro réplicas.

Se utilizaron los productos imidacloprid 70 WG a 0,5 kg/ha, y los bioplaguicidas *M. anisopliae* y *L. lecanii* a una dosis de  $1,7 \times 10^{13}$  conidios/ha. Los bioplaguicidas cumplieron con los parámetros de calidad de concentración de  $10^9$  conidios/mL, viabilidad del 97 % y virulencia del 95 %.

Las variantes estuvieron constituidas por cuadrante (I) imidacloprid al suelo y bioplaguicidas al follaje, cuadrante (II) imidacloprid al suelo, cuadrante (III) bioplaguicidas al follaje y cuadrante (IV) testigo sin tratamiento hasta superar el índice de señalización.

La infestación por *T. palmi* se determinó cada siete días a partir de la brotación del cultivo mediante la observación de 10 plantas al azar por cuadrante, en una hoja del nivel medio, según la metodología de señalización propuesta por Jiménez *et al.* (2003). Se registró la cantidad de adultos y ninfas de segundo estadio.

El tratamiento con imidacloprid se realizó al suelo en el momento de la siembra a surco abierto, y las aplicaciones de los bioplaguicidas en mezcla fueron cinco a partir de la detección de la plaga, en un intervalo fijo de siete días entre tratamiento. Estas aplicaciones se realizaron con un equipo de aspersión por arrastre a una velocidad de 3 km/h y una presión de trabajo de 10 atm para una solución final de 250 L/ha.

Se calculó el promedio de ninfas y adultos por hoja para todo el ciclo del cultivo. Los datos de las evaluaciones se transformaron a  $x = \sqrt{x}$  y fueron sometidos a análisis de varianza simple; se establecieron las diferencias entre las variantes según la prueba de Tukey para  $p < 0,05$  por medio de la utilización del paquete de diseños experimentales [Olivares, 1994].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La detección en el cultivo de adultos y ninfas de *T. palmi* se realizó entre los 20 y 33 días después de la brotación. Los adultos se mantuvieron en bajas densidades de población, aunque se manifestó una tendencia al incremento después de los 33 días de la brotación (*Fig. 1*).

La población de adultos resultó muy variable durante el ciclo del cultivo, lo que pudo estar relacionado con la actividad migratoria de la especie; por tanto, no constituyó un indicador confiable para la valoración de los tratamientos.

En las ninfas se produjo un aumento de la población a los 41 días después de la brotación en la variante imidacloprid al suelo. Estos resultados coinciden parcialmente con Murguido *et al.* (2001), quienes señalaron un período de protección efectivo entre 45 y 60 días después de la siembra en dependencia de las condiciones de los campos (*Fig. 2*).

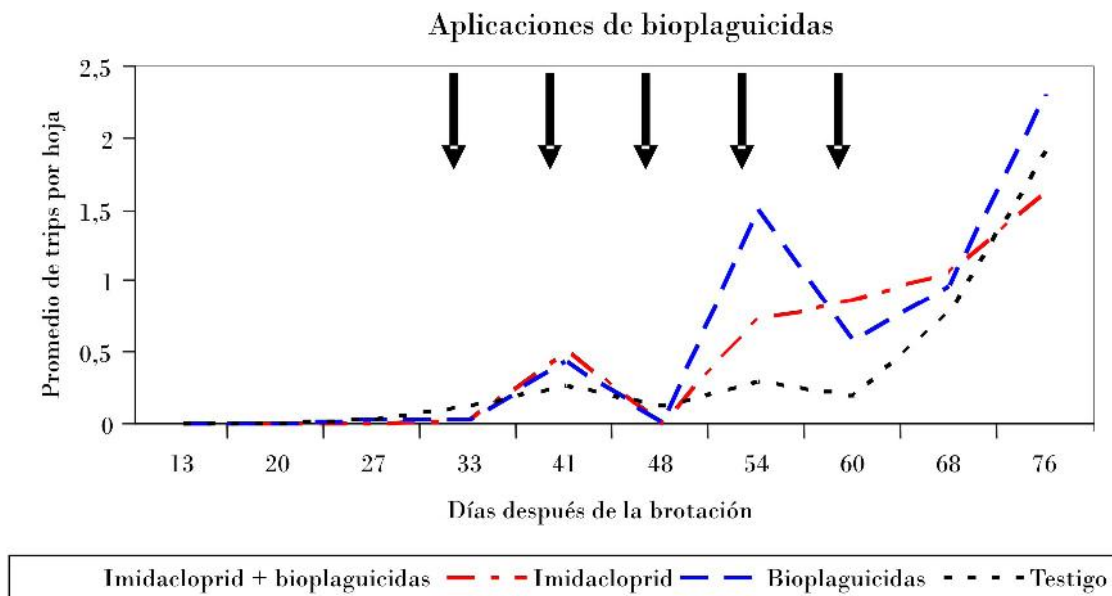


Figura 1. Comportamiento de la población de adultos de *T. palmi* en las variantes experimentales.

Las variantes de bioplaguicidas al follaje solamente y testigo mostraron resultados semejantes con un índice superior a los 10 trips por hoja, por lo que fue necesario realizar aplicaciones del insecticida foliar diafenthiuron CE 50 a 1,5 L/ha.

Por otra parte, aunque a partir de los 41 días también se manifestó una tendencia al incremento de la población en el tratamiento de imidacloprid + bioplaguicidas, no superó el índice de señalización, por lo que no fue necesario el tratamiento del insecticida químico foliar (Fig. 2).

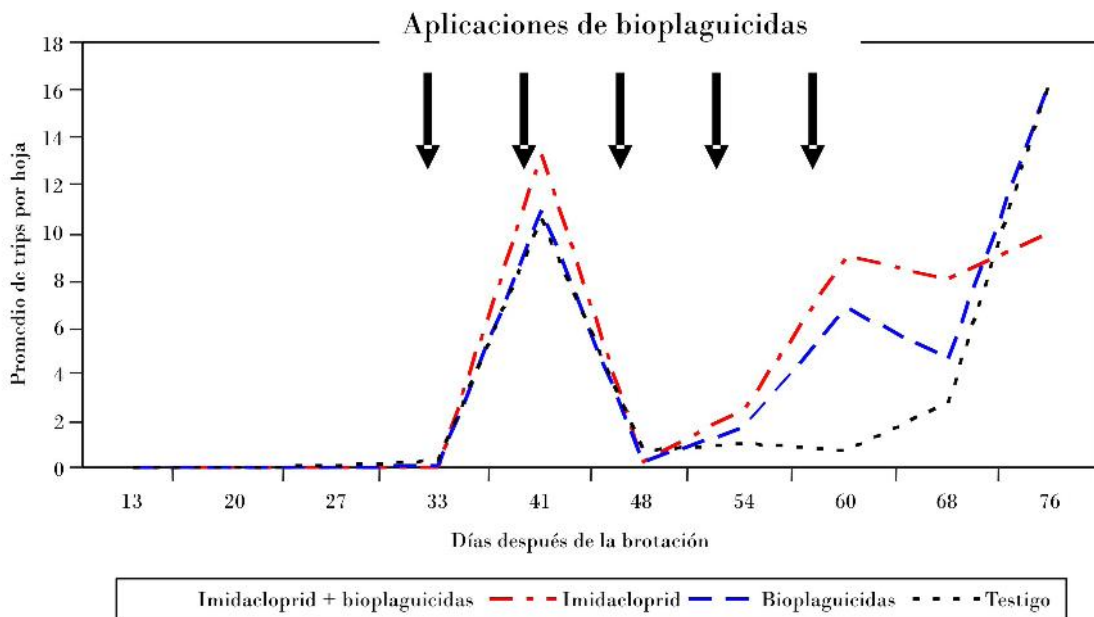


Figura 2. Comportamiento de la población de ninfas de *T. palmi* en las variantes experimentales.

El promedio de ninfas por hoja fue diferente en los distintos tratamientos con imidacloprid o con bioplaguicidas respecto al testigo. Para la variante de imidacloprid en el suelo y bioplaguicidas en el follaje fue inferior y difirió significativamente del resto. Imidacloprid al suelo y bioplaguicidas al follaje fueron semejantes entre sí; el testigo mostró diferencia significativa con todos los tratamientos. Esto coincide con Castellanos *et al.* (1998), quienes hallaron diferencias significativas para tratamientos con imidacloprid al suelo y bioplaguicidas al follaje. No se encontraron diferencias significativas entre las variantes con relación al promedio de adulto/hoja (Tabla).

#### Promedio de adultos y ninfas de *T. palmi* durante el ciclo del cultivo

Variantes	Promedio de trips/hoja	
	Adultos	Ninfas
Imidacloprid y bioplaguicidas	0,82	3,71 a
Imidacloprid	1,14	6,11 c
Bioplaguicidas	1,07	5,79 c
Testigo	2,26	4,83 b
C.V. (%)	11,31	12,35
ES	2,08	2,61

El efecto de imidacloprid sobre *T. palmi* fue señalado por Kawai (1990) en Japón, Cermeli *et al.* (1993) en Venezuela y Murguido *et al.* (2001) en Cuba. El período de protección más largo alcanzado en la variante de imidacloprid al suelo se debió a su aplicación en el momento de la siembra complementado con la utilización posterior de los bioplaguicidas.

## CONCLUSIONES

- El tratamiento de imidacloprid al suelo y bioplaguicidas al follaje mostró los mejores resultados, y mantuvo la población de ninfas en un nivel bajo hasta los 68 días después de la brotación.
- El uso de imidacloprid o bioplaguicidas de forma independiente no logró reducir la población de ninfas, por lo que fue necesaria la aplicación de un insecticida foliar.

## REFERENCIAS

CABI: *Crop Protection Compendium*, CAB International, Wallingford, Reino Unido, 2007.

Castellanos, L.; R. Padrón; G. Chávez; Ana Rodríguez: «Alternativas de control de *Thrips palmi* Karny en papa en el manejo integrado de plagas», Resúmenes del Fórum Tecnológico sobre Manejo Integrado de Plagas MIP 98, Matanzas, Cuba, septiembre 12-13 de 1998, p. 23.

Cermeli, M.; A. Montagne: «Situación actual de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en Venezuela», *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 29: 22-23, Costa Rica, 1993.

Cermeli, M.; A. Montagne; F. Godoy: «Resultados preliminares en el control químico de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Tripidae) en caraotas *Phaseolus vulgaris* L.», *Bol. Entomol. Venez. N.S.* 8 (1): 63-73, 1993.

Cermeli, M.; P. Morales; F. Godoy: «Plagas agrícolas introducidas en Venezuela y nativas poco conocidas en los últimos años», XVII Congreso Venezolano de Entomología, Maturín-Monagas, Venezuela, julio 2001, pp. 16-25.

Ciba-Geigy: *Manual para ensayos de campo en protección vegetal*, 2.ª ed., Werner Püntener, División Agricultura, CIBA-GEIGY, Suiza, 205, pp. 1981.

Elizondo, Ana I.; C. A. Murguido; M. Matamoros: «Patogenicidad de los hongos *Metarhizium anisopliae* (Metschn.), *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & Gams y *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. sobre *Thrips palmi* Karny en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.)», *Fitosanidad* 15 (3): 147-151, Cuba, 2011.

Jiménez, S.; Marlene Veitía; I. Díaz: «Metodología de señalización para *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en papa (*Solanum tuberosum* Lin.)», *Manual sobre las memorias del Curso Taller para Agricultores y Extensionistas. MIP en la Producción Agraria Sostenible*, INISAV, La Habana, 23 al 27 de junio, 2003, pp. 26-28.

Kawai, A.: «Control of *Thrips palmi* Karny in Japan», *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology* 24 (1): 43-48, 1990.

Manso, F.: «Resultados productivos de la campaña de papa 2003-2004», Taller Nacional del Cultivo de la Papa, Villa Clara, Cuba, julio 5 de 2004.

Minag: *Instructivo técnico para el cultivo de la papa*, Campaña 2003-2004, Ministerio de la Agricultura, Cuba, 2003.

Murguido, C. A.; Ana I. Elizondo; L. L. Vázquez; Moraima Suris; R. Avilés: «Desarrollo de un programa de lucha contra *Thrips palmi* Karny y su impacto en la agricultura cubana», Premio Anual Academia de Ciencias de Cuba, Inst. Inv. Sanidad Vegetal, 2001.

Murguido, C. A.; Ana I. Elizondo: «Efectividad de insecticidas químicos en el control de *Thrips palmi* Karny en el cultivo de la papa», *Fitosanidad* 6 (3): 19-24, Cuba, 2002.

Murguido, C. A.; A. I. Elizondo; E. Peña; M. Martínez: «Manejo Integrado de *Thrips palmi* Karny en la papa», *Protección Vegetal* 17 (3): 216-217, Cuba, 2002.

Olivares, S. E.: *Paquete de diseños experimentales*, Facultad Agronómica, Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL), versión 2.5, México, 1994.

Rojas, M.: «Manejo de *Thrips palmi* Karny en papa (*Solanum tuberosum* L.) con intervención mínima de insecticidas químicos y biológicos en Matanzas», tesis en opción al título académico de Máster en Sanidad Vegetal, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba, 2009.

Saito, T.: «A Field Trial of an Entomopathogenic Fungus *Verticillium lecanii* for the Control of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae)», *Appl. Ent. Zool.* 35: 80-81, Japón, 1991.

Vázquez, L. L.: «Bases para el manejo integrado de *Thrips palmi*», *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica), 69: 84-91, 2003.