

## Bases para el manejo integrado de *Thrips palmi*

Luis L. Vázquez M.<sup>1</sup>

### Introducción

*Thrips palmi* es una plaga de origen asiático que se introdujo en la región en la década de los ochenta, encontrándose actualmente diseminada por el Caribe y algunos territorios del continente americano.

La información científico-técnica que se ha acumulado como consecuencia de las investigaciones realizadas es amplia (Girling 1992, Mirabal *et al.* 1998), y aumenta día a día (<http://www.sidalc.net>), lo cual avala la importancia de *T. palmi* como plaga agrícola.

En la mayoría de los países donde se ha introducido, la lucha contra *T. palmi* ha sido difícil, principalmente durante los años inmediatos a su detección, debido a la diversidad de hospedantes que ataca, su alta tasa de reproducción, la baja calidad de las aplicaciones de los plaguicidas, la capacidad de adquirir resistencia a insecticidas y de adaptarse a condiciones de sequía prolongada, y el número limitado de enemigos naturales, entre otros.

El control químico ha sido la principal estrategia empleada por los agricultores, quienes recurren a las moléculas disponibles en el momento, contribuyendo a los problemas de bajas efectividades de las aplicaciones y la aparición de resistencia (Guyot 1988, Chu 1996).

Sin embargo, algunas experiencias exitosas han permitido demostrar que el uso de insecticidas químicos es viable para el control de esta plaga, por lo que se debe lograr su empleo como táctica en los programas de manejo integrado de plagas (MIP), con el propósito de minimizar sus efectos negativos (Nagai 1991, Murguido *et al.* 2001).

### Comportamiento de las poblaciones

Los estudios del ciclo biológico de *T. palmi* han sido limitados, debido a las dificultades para su cría y estudio bionómico detallado; no obstante, según Álvarez *et al.* (2002), Castro *et al.* (1993), Cermeli *et al.* (1993), Piedra (1999), Murguido *et al.* (2001) y Plana y Suris (2001), este muestra las siguientes características: las hembras adultas de *T. palmi* ovipositan insertando sus huevos en los tejidos de la planta, principalmente dentro del parénquima de las hojas y cerca de las nervaduras, las flores o debajo de la epidermis de los frutos. Estos son pequeños, de color blanco-amarillento y de forma arriñonada; tardan 3,4-4,8 días en eclosionar a una temperatura de alrededor de 26°C, lapso que varía dependiendo de las condiciones ambientales y la planta hospedante.

Esta especie tiene dos instares ninfales, que viven en el follaje de la planta, preferiblemente en el envés de las hojas. Son de coloración amarillo-pálida, casi transparentes, y de apariencia similar excepto en el tamaño; son muy parecidos al adulto, pero sin alas y con ojos muy pequeños. La ninfa I dura como promedio 1-3 días y la ninfa II 1,3-2,5 días, a 26°C.

La pupa también se desarrolla en dos estadios inmóviles, conocidos como pre-pupa y pupa. El primero posee movimientos libres y dos pequeñas alas, y en el segundo se distinguen las antenas y el largo de las alas es mayor. La pre-pupa tiene una duración media de 1,3-2,8 días, y la pupa de 1,5-2,5 días, a 26°C. La longevidad de los adultos es de alrededor de ocho días.

En estudios realizados en Cuba se pudo comprobar que la duración del ciclo de desarrollo de huevo a

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). Ciudad de La Habana, Cuba. [lvazquez@inisav.cu](mailto:lvazquez@inisav.cu)

adulto es de aproximadamente 14-17 días (Murguido *et al.* 2001). En estudios de laboratorio a temperatura controlada, se pudo precisar el efecto de esta, y se determinó que el ciclo tiene una duración media de 16,49 días a 15°C, de 12,09 días a 20°C y de 7,25 días a 30°C (Piedra *et al.* 1999).

De forma general, el incremento de las poblaciones se correlaciona con las temperaturas altas y las precipitaciones escasas (Lewis 1973), aumentando cuando se prolongan los períodos de sequía (Murguido *et al.* 2001). De hecho, las poblaciones son menores en el invierno que en el verano.

Un factor ambiental que contribuye significativamente a deprimir las poblaciones son las lluvias, por efecto mecánico sobre las ninfas y adultos y en las pupas por exceso de humedad, pues precipitaciones de 40 mm en 24 horas pueden afectar las poblaciones del follaje, y de 80 mm en 24 horas causan inundaciones y mortalidad de las poblaciones en el suelo (Etienne *et al.* 1990).

Esta especie muestra una distribución espacial del tipo agregada (Jiménez *et al.* 2000, Suris y Plana 2001, Trujillo *et al.* 2001), mientras que la distribución de las poblaciones en los diferentes niveles de la planta muestra diferencias significativas para los cultivos de porte bajo (Murguido *et al.* 2001), hallándose las mayores poblaciones de ninfas en los niveles medio e inferior, mientras que los adultos muestran preferencia por el nivel superior (Jiménez *et al.* 2000, Suris y Plana 2001, Trujillo *et al.* 2001), manifestándose con mayor intensidad en los bordes de los campos (Suris y Plana 2001).

### Actividad de los biorreguladores

Los biorreguladores de poblaciones de *T. palmi* en la región son básicamente depredadores, demostrándose como los más efectivos los siguientes:

- Las chinchitas de los géneros *Orius* y *Cyrtopeltis*, entre otras.
- El trips *Franklinothrips vespiformis*.
- Los crisópidos *Chrysoperla*, *Chrysopa*, *Nodita* y otros.
- Los sírfidos *Toxomerus*, *Ocyptamus* y otros.
- Los ácaros *Amblyseius*, *Neoseiulus* y otros.

Como se ha demostrado en diversos estudios realizados en algunos países de la región (Guyot 1988, Hessein y Parrella 1990, Hall 1992, Salas y Cermeli

1995, Castiñeiras 1997, Rodríguez 1999, Vázquez *et al.* 1999, Álvarez *et al.* 2002), la diversidad de biorreguladores de las poblaciones de esta plaga constituye un potencial para la lucha biológica pues, como señalara Hirose (1990), estos organismos tienen muchas posibilidades si forman parte de un manejo bien concebido.

### Plantas hospedantes

En la región de origen de *T. palmi* se han encontrado unas 159 plantas hospedantes (Walker 1992). En el Caribe se han identificado hasta el presente más de 40 plantas donde se hospeda esta especie (Guyot 1988, Cooper 1991, Vázquez y Rodríguez 1999) aunque, sin duda, debido a la rica diversidad de nuestra región, deben existir muchas más.

Esta especie prefiere las herbáceas, los arbustos y los árboles, en ese orden; sin embargo, no en todas las plantas logra completar su ciclo, ni es igualmente nociva, por lo que según Vázquez y Rodríguez (1999) existen tres tipos de plantas hospedantes de *T. palmi*:

- Tipo I: Plantas donde desarrolla las fases de huevo, ninfas y adulto y causa lesiones ostensibles en los tejidos que ataca, manifestándose con mayor nocividad.
- Tipo II: Plantas donde desarrolla las fases de huevo, ninfas y adulto, pero sus lesiones no llaman la atención, es decir, son menos nocivas.
- Tipo III: Plantas donde solamente se observan poblaciones de adultos y en ocasiones alguna descendencia (huevos y ninfas), pero no logran completar su desarrollo y no causan lesiones ostensibles.

Por supuesto, cuando el agricultor conoce bien estas categorías para los cultivos de interés, puede conducir con mayor precisión las tácticas de control de esta plaga. Las plantas consideradas como preferidas por lo general están en las categorías I y II, que en nuestra región son las siguientes:

- *Solanum melongena* (berenjena)
- *S. tuberosum* (papa)
- *Phaseolus vulgaris* (frijol)
- *Capsicum annuum* (pimiento)
- *Gossypium* spp. (algodón)
- *Citrullus vulgaris* (melón)
- *Cucumis sativus* (pepino)

- *Cucurbita maxima* (calabaza)
- *Glycine max* (soya)

Desde el punto de vista práctico, también es importante el hábito de preferir determinados órganos de la planta, pues aunque generalmente *T. palmi* vive en el envés de las hojas, en algunos cultivos, como el pimiento o chile (*C. annuum*), también vive en las flores y los frutos, donde realiza los mayores daños al provocar la caída de aquellas. En las cucurbitáceas y los *Phaseolus* también muestra preferencia por las flores, aunque los daños no son tan severos como en el pimiento; y el en tabaco (*Nicotiana tabacum*), el girasol (*Helianthus annuus*) y el romerillo (*Bidens pilosus*), por lo general solo se observa en las flores (Vázquez y Rodríguez 1999), comportamiento que puede ser diferente para otras condiciones e incluso variedades de cultivos.

### Importancia

La importancia de *T. palmi* como plaga agrícola se puede definir en dos direcciones:

- Como insecto fitófago, cuyos daños se manifiestan al raspar los tejidos superficiales de la planta para alimentarse de la savia, ya sea en las hojas, las flores o los frutos.
- Como insecto vector del tospovirus *Tomato Spotted Wilt Virus* (TSWV), aunque no tan eficientemente como *Frankliniella occidentalis* Pergande y otras especies de este género, tal y como se demuestra en diferentes países de Asia y Europa, donde coinciden las virosis y los vectores (Honda *et al.* 1989, Smith *et al.* 1997).

Quizás la mayor importancia de esta especie está dada por el carácter oportunista que manifiestan las poblaciones que arriban por primera vez a cualquier país o territorio, principalmente por los siguientes factores (Vázquez *et al.* 2001):

- No se encuentran biorreguladores, principalmente poblaciones de depredadores de ninfas y adultos en el follaje de las plantas, ni microorganismos y depredadores de pupas y adultos en el suelo.
- El nicho ecológico esta relativamente disponible, escasamente ocupado por áfidos (Hemiptera: Aphididae) y minadores de las hojas (Diptera:

Agromyzidae), incapaces de detener el impetuoso desarrollo de las primeras poblaciones que se manifiestan en cualquier lugar invadido.

- Debido al desconocimiento y la falta de experiencias, se recurre a aplicaciones indiscriminadas de insecticidas de diferentes tipos, a los cuales esta especie es capaz de adaptarse rápidamente, no lográndose las efectividades necesarias para un control técnica y económicamente aceptable.

Se ha demostrado que cuando se conduce un programa de manejo integrado, la plaga se deprime y puede ser mantenida sin mayores pérdidas, pero puede ser muy dañina cuando no se mantienen tácticas eficaces de manejo.

La valoración de los efectos económicos de esta plaga en algunos países de la región permite estimar pérdidas de entre el 50 y el 90% cuando ocurren altos niveles de poblaciones (Jones 1990, Cooper 1991, Etienne y van Watermuelen 1991, Franqui *et al.* 1991, Murguido *et al.* 2001).

Estudios conducidos en Cuba permitieron demostrar que existe una estrecha relación entre los ataques del insecto, el desarrollo del cultivo y las pérdidas en los rendimientos, lo que se conoce como “período crítico”, como es el caso de la papa, en la cual se determinó transcurre desde la brotación hasta los 60 días; en el frijol, desde la germinación hasta la formación de las vainas; y en la berenjena, desde la floración hasta la fructificación (Murguido *et al.* 2001).

Los índices para decidir las aplicaciones de insecticidas han sido estudiados en algunos cultivos; así, Osorio y Cardona (2003) y Bueno y Cardona (2003), en Colombia, determinaron un umbral de acción de siete adultos por folíolo para el cultivo del frijol.

### Manejo integrado de *T. palmi*

*T. palmi* es una plaga muy difícil de manejar por los agricultores, debido principalmente a las siguientes características:

- Su pequeña talla, que dificulta la detección de las poblaciones que inician sus ataques al cultivo y la realización de muestreos para decidir sobre las intervenciones.
- El hábito de alimentarse en el envés de las hojas, las flores y otros sitios poco visibles.
- Se hospeda en diversidad de plantas.

- Buen desarrollo en condiciones de sequía prolongada.
- Adquisición de resistencia a insecticidas.

Lo anterior sugiere que para su manejo hay que garantizar la capacitación de los técnicos y agricultores, lograr que realicen monitoreos para decidir las aplicaciones de insecticidas, establecer regulaciones para el traslado de material de siembra de plantas hospedantes, así como para la producción y comercialización de plántulas, entre otras tácticas preventivas.

Como se describe más adelante, todo lo relacionado con el manejo de la finca y el cultivo constituye prácticas preventivas de gran impacto sobre la plaga que, cuando se integran con la lucha biológica y el control químico, permiten su manejo.

### Seguimiento de las poblaciones

La experiencia del enfrentamiento a esta plaga en la región ha permitido demostrar que se pueden alcanzar buenos resultados cuando los agricultores adoptan estrategias de MIP, donde las decisiones para realizar cualquier intervención parten de una evaluación previa de las poblaciones de la plaga y se completa cuando se determina la efectividad de la misma.

El seguimiento de las poblaciones de *T. palmi* se puede realizar mediante muestreos periódicos y trampas, principalmente. Los muestreos para conocer el comportamiento de las poblaciones de la plaga se deben realizar semanalmente, evaluando 10 plantas mediante un muestreo secuencial enumerativo de las poblaciones, cuantificando directamente en el campo la cantidad de ninfas y adultos presentes en el folíolo siete de la hoja en la zona media de la planta, en el caso de la papa, aunque la ninfa II se correlaciona mejor con la población total (Jiménez *et al.* 2000, Plana *et al.* 2001).

Las trampas documentadas como más efectivas para atraer poblaciones de adultos de trips son las que utilizan el color como atractivo, principalmente el amarillo, azul y blanco, dependiendo de la especie por capturar (Lewis 1973). En el caso de *T. palmi*, se recomiendan las trampas blancas o azules (Kawai y Kitamura 1987, Kawai 1990, González, 2000).

### Prácticas agronómicas

Las poblaciones de trips son deprimidas eficazmente mediante ciertas prácticas agronómicas, principalmente la planificación de las siembras, las rotaciones de

cultivos, la densidad de la plantación, los policultivos, las labores culturales, y el manejo del riego, entre otras (Murguido *et al.* 2001, Norris *et al.* 2002). Las prácticas agronómicas más eficaces en la prevención y supresión de las infestaciones por esta plaga son:

**Manejo de variedades:** El uso de variedades que se muestren resistentes o tolerantes a *T. palmi* tiene potencial para el manejo de esta plaga, pero aún no existen resultados concluyentes en las investigaciones en curso, aunque ya hay avances, como se muestra en los resultados obtenidos por Díaz *et al.* (2003) en *P. vulgaris*, quienes han encontrado variabilidad genética para la respuesta al ataque de esta especie, expresada en bajos niveles de daños, adaptaciones reproductivas regulares o intermedias y mejores rendimientos.

**La fecha de siembra:** Para algunas localidades, esta puede ser una táctica preventiva importante, sea porque se puede manejar la fecha de siembra favoreciendo los períodos de mayores precipitaciones por su efecto sobre la plaga, o teniendo en cuenta la susceptibilidad o niveles de infestación de los cultivos o campañas de cultivos que se sembraron con anterioridad.

**La programación de las siembras:** La programación de las siembras se refiere a los campos que se siembran primero y los últimos, teniendo presente el cultivo anterior, la colindancia, las posibles fuentes de infestación y la dirección predominante de los vientos. Según Jiménez *et al.* (2000), los campos de papa sembrados en fechas tempranas son fuentes de poblaciones que emigran hacia los campos que se siembran tardíamente, debido al vuelo de los adultos desde las plantas de mayor edad, superpobladas y deterioradas, hacia las plantas más jóvenes y con mejores condiciones para su alimentación y reproducción.

**La remoción del suelo:** La preparación del suelo es una táctica fundamental para bajar las fuentes de infestación de esta plaga en los campos que se van a sembrar, principalmente cuando el cultivo anterior fue atacado por *T. palmi* y los niveles de malezas dicotiledóneas fueron altos. La inversión del prisma en la preparación del suelo, así como las labores de aporque, son tácticas muy efectivas para exponer la plaga a la superficie y la acción de los rayos solares o dañar mecánicamente las pre-pupas y pupas que se encuentran en el suelo.

---

**La calidad de las plántulas:** Cuando la siembra se realiza de trasplante, se recomienda que las plántulas sean obtenidas bajo sistemas protegidos, de forma tal que se minimicen los riesgos de infestación primaria de los campos. La revisión y tratamiento previos de las plántulas es una táctica muy recomendada.

**Las coberturas al suelo:** Esta táctica está siendo muy aceptada por los agricultores, incluso para cultivos anuales. En el caso de su empleo para la lucha contra trips en general y *T. palmi* en particular, las experiencias indican que:

- Las plantas que se siembran como coberturas y las malezas que se toleran entre hileras de plantas pueden funcionar deprimiendo poblaciones de esta plaga, principalmente por la limitación de superficie del suelo para el desarrollo de la pupa, el incremento de poblaciones de hormigas depredadoras en el suelo, la mejora del microclima en el suelo para favorecer la acción de microorganismos sobre pupas y adultos, y el favorecimiento de fuentes alternativas de alimento a los adultos de los predadores, entre otros.
- El arroje, que disminuye las posibilidades de empupar en el suelo, contribuye a un microclima favorable para el desarrollo de microorganismos que actúan sobre pupas y adultos en el suelo y favorece la actividad de hormigas depredadoras.
- El uso de cobertores de plásticos reflectores, que controlan significativamente las poblaciones de la fase de pupa, al impedir su realización en el suelo, así como por el efecto de las radiaciones de calor sobre el envés de las hojas, donde se desarrollan las poblaciones de ninfas.

**Los policultivos:** Contribuyen a disminuir la ocurrencia de inmigrantes, además de que pueden favorecer el desarrollo de los biorreguladores, como en el caso del maíz (*Zea mays*) (Mederos *et al.* 2001).

**El manejo del riego:** El riego tiene un efecto negativo sobre las poblaciones aéreas (ninfas y adultos) y sobre las poblaciones del suelo (pre-pupas, pupas y adultos). Según estudios conducidos en el cultivo de la papa, el riego por aspersión deprime las poblaciones por efecto mecánico. Existen diferencias en la eficacia de los

diferentes sistemas de riego, pues los aspersores mecánicos tradicionales deprimen alrededor del 40%, mientras el sistema de pivote central eléctrico tiene efectividades del 55%; en ambos casos, las poblaciones más deprimidas por este efecto físico son las de los niveles superior (46-66%) y medio de las plantas (54-68%), siendo las ninfas las más sensibles (Vázquez 2003).

Debido a que las mayores poblaciones de ninfas se encuentran en el nivel medio de la planta y las de adultos en el nivel superior (Jiménez *et al.* 2000, Plana *et al.* 2001, Suris y Plana 2001), el manejo del riego por aspersión puede ser una táctica preferencial para el combate de *T. palmi*. El riego por gravedad o superficial puede ser manejado para exponer el suelo, en la zona debajo de la planta, a niveles de agua en estado de inundación, lo que afecta directamente las poblaciones de pre-pupas y pupas en el suelo y limita la emergencia de los adultos. Tanto el riego por aspersión como por gravedad mantienen un alto nivel de humedad en el microclima del campo cultivado, que permite un menor desarrollo de las poblaciones, debido a que esta especie se desarrolla mejor en temperaturas altas y humedades bajas, y porque favorece el desarrollo de microorganismos entomopatógenos.

**Eliminación de los restos de cosecha:** Esta es una práctica muy recomendada, sobre todo si el cultivo que se ha cosechado fue atacado por y hubo niveles considerables de malezas hospedantes en los campos y sus alrededores. Esta fuente de infestación primaria puede contribuir significativamente a una mayor nocividad de la plaga, toda vez que al emerger el cultivo que se siembra, las poblaciones se incrementarán con mayor rapidez que si la infestación es por los inmigrantes. Por ello, se recomienda que en el cultivo anterior del esquema de rotación se evalúe la infestación por la plaga al concluir la cosecha, tanto en el cultivo como en las malezas, y que cuando se eliminen los restos de cosecha, se evalúe la calidad de la labor en dos momentos: inmediatamente después de concluida y antes de la preparación del suelo para la siembra siguiente.

**Rotaciones de cultivos:** Debido a la polifagia de esta especie, no resulta fácil disponer de buenos sistemas de rotación para cultivos anuales, aunque de forma general la rotación con gramíneas y dicotiledóneas del tipo II (*Solanum tuberosum*, *Sesamun indicum*, etc.) en la clasificación de hospedantes contribuye a disminuir las

poblaciones, siempre que sea una táctica que se maneje en el nivel de agroecosistema, no en campos específicos.

**Solarización:** Para la agricultura urbana y los semilleros en campo abierto, esta táctica de combate físico puede ser empleada con éxito para evitar infestaciones primarias cuando brota el cultivo.

### Combate biológico

El combate biológico puede ser una posibilidad, dependiendo del sistema de producción, entre otros factores que pueden contribuir a que se logren efectividades económicas, como se resume a continuación:

- Para cultivos protegidos, sea en casas de cultivo o en sistema de cobertores, puede resultar eficaz la cría y liberación de depredadores, principalmente de chinchitas y ácaros, así como las aplicaciones de bioproductos a base de microorganismos entomopatógenos.
- En cultivos de pequeña escala a campo abierto y en agroecosistemas diversificados, en zonas rurales, periurbanas y urbanas, la conservación de los biorreguladores es una táctica muy promisoriosa, al igual que la liberación de entomófagos depredadores y las aplicaciones de bioproductos.
- Para los cultivos a gran escala de explotación intensiva, es posible obtener buenos resultados con las aplicaciones de bioproductos.

En el caso de los entomófagos, las mejores experiencias se han logrado con liberaciones inoculativas de crisópidos (*Chrysopa* spp.), antocóridos (*Orius* spp.) y ácaros depredadores, combinadas con la conservación de estos y otros biorreguladores que habitan en los agroecosistemas (Vázquez *et al.* 1997). En estos casos, las principales tácticas de conservación son (Vázquez *et al.* 1997):

1. Realizar monitoreos u observaciones periódicas en los campos, para dar seguimiento al desarrollo de las poblaciones de la plaga y de los entomófagos.
2. Siempre que sea posible, aplicar los insecticidas dirigidos al suelo, no al follaje, para minimizar el efecto tóxico directo de estos productos.
3. Emplear bioproductos entomopatógenos, por su menor efecto sobre los biorreguladores.

4. Para sistemas diversificados de producción, los policultivos pueden contribuir al desarrollo de los biorreguladores.
5. Mantener condiciones de humedad óptima en los campos y, si es posible, emplear cercas vivas perimetrales que minimicen los efectos de las corrientes superficiales de aire.

Los bioproductos a base de microorganismos entomopatógenos también resultan efectivos cuando las aplicaciones comienzan desde que aparecen las primeras poblaciones de adultos (inmigrantes) en los campos, continuándolas con frecuencia para garantizar un nivel continuo de inoculación que demuestre que las poblaciones de *T. palmi* se pueden mantener bajas.

Desde luego, esta táctica será más efectiva en la medida en que se logre mantener el monitoreo periódico de los campos y se realicen con la calidad requerida para este tipo de aplicaciones, además de su integración con las aplicaciones foliares de insecticidas y fungicidas.

Los biopreparados pueden aplicarse solos o mezclados; en estos últimos casos se logra aumentar la efectividad, sobre todo cuando se mezcla un hongo entomopatógeno con bacterias del género *Bacillus*. Los entomopatógenos recomendados son preparados a base de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Bacillus thuringiensis*, lo que por supuesto depende mucho del manejo de las cepas que se empleen, de la calidad del bioproducto en la solución final (virulencia, pureza, viabilidad y concentración) y de la calidad de la aplicación.

### Combate químico

El uso de insecticidas es una de las prácticas más documentadas para el combate de *T. palmi*, recomendándose diversidad de moléculas; sin embargo, también existen referencias sobre bajas efectividades debidas a la aparición de resistencia o efectos adversos sobre las poblaciones de biorreguladores (Kawai y Kitamura 1987, Etienne y Watermuelen 1990, Cermeli *et al.* 1993), lo que demuestra que el combate químico debe ser conducido cuidadosamente (Rodríguez *et al.* 2003)

Precisamente, debido a las bajas efectividades o los efectos adversos que se obtienen por insecticidas de amplio espectro o por las mezclas de insecticidas (Etienne y Watermuelen 1990, Murguido y Elizondo 2002), la molécula imidacloprid y otras han constituido

una alternativa exitosa en muchos países de la región, como se demuestra en los estudios recientes realizados por Murguido y Elizondo (2002) y Murguido *et al.* (2002), quienes determinaron como más efectivas, prolongándose sus efectos durante 24 días con dos aplicaciones a intervalos de seis días, las siguientes:

- Imidacloprid 35 Cs (1,0 y 1,5 L/ha)
- Imidacloprid 70 WG (0,350 kg/ha)
- Diafenturón 50 CE (0,5-0,75 L/ha)
- Profenofós 72 CE (0,72 L/ha)

Cuando se logra emplear insecticidas que se aplican a las semillas, a las plántulas o en el momento de la siembra, los que por supuesto deben tener efectos prolongados sobre las primeras poblaciones de adultos que emigran a los campos cultivados, se obtiene una forma de integrar los plaguicidas al manejo de la plaga, ya que se pueden combinar con el combate biológico, siempre y cuando se logre mantener las poblaciones de la plaga por debajo de los índices permitidos para el cultivo de interés.

## Literatura citada

- Alvarez, CF; Guzmán, GE; Vergara, R. 2002. Aspectos biológicos de *Thrips palmi* (Thysanoptera:Thripidae) y capacidad de consumo de un enemigo natural en condiciones de laboratorio. Revista Colombiana de Entomología 28 (1):27-31.
- Bueno, JM; Cardona, C. 2003. Umbral de acción para *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela en el Valle del Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Entomología 29(1):51-55.
- Castiñeiras, A; Baranowski, RM; Glenne, H. 1997. Distribución of *Neoseiulus cucumeris* (Acarina: Phytoseiidae) and its prey *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) within eggplant in South Florida. Florida Entomologist 80(1):211.
- Castro, R; Montagne, A; Cermeli, M. 1993. Biología de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en caraota *Phaseolus vulgaris* L. In V Congreso Latinoamericano y XIII Venezolano de Entomología. Resúmenes, p. 10.
- Cermeli, M; Momtage; Godoy, F. 1993. Resultados preliminares en el control químico de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en caraotas (*Phaseolus vulgaris* L.). Boletín de Entomología Venezolana 8(1):63-73.
- Cooper, B. 1991. Status of *Thrips palmi* Karny in Trinidad. FAO Plant Protection Bulletin 39(1):45-46.
- Chu, L. 1996. Republic of China. In Integrate Pest Management in Asia and the Pacific. Tokyo, Assian Productivity Organization. 170 p.
- Díaz, J; Cardona, C; Bueno, JM. 2003. Caracterización de genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris*) por su resistencia a *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Revista Colombiana de Entomología 29(1):35-42.
- Etienne, J; Guyot, J; Van Watermuelen, X. 1990. Effects of insecticides, predation and precipitation on population of *Thrips palmi* on Aubergine (Eggplant) in Guadeloupe. Florida Entomologist 73(2):339-342.
- Etienne, J; Van Watermuelen, X. 1989. *Thrips palmi* (Karny) Thysanoptera: Thripidae et les autres revageurs de laubergine en Guadeloupe. In Caribbean Food Crops Society Annual Meeting. INRA (25, Antilles-Guyana). Proceedings. Guadalupe. p. 398-410.
- Franqui, RA; Pantoja, A; Ruiz, H; Segarra-Carmona, E. 1989. Advances in the control of *Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera:Thripidae) in Puerto Rico. In Caribbean Food Crops Society Annual Meeting. INRA (25, Antilles-Guyana). Proceedings. Guadalupe. p. 411-418.
- Girling, DJ. 1992. *Thrips palmi*: a Literature Survey with an annotated bibliography. s.l. International Institute of Biological Control. 37 p.
- González, C. 2000. Empleo de trampas de colores para la captura de la entomofauna presente en la asociación de los cultivos de frijol y maíz. Resumen de tesis en opción al título de Master en Protección vegetal. Mención en Manejo de Plagas. Revista de Protección Vegetal 15(3):200.
- Guyot, J. 1988. Revue bibliographique et premieres observations en Guadeloupe sur *Thrips palmi* Karny. Agronomie 8(7):565-575.
- Hall, R. 1992. Pathogen on *Thrips palmi* in Trinidad. Florida Entomologist 75(3):380-383.
- Hessein, NA; Parrella, MP. 1990. Predatory mites help to control thrips on floriculture crops. California Agriculture 44(6):19-21.
- Hirose, Y. 1990. Prospective use of natural enemies for controlling *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). In International Seminar on the use of parasitoids and predator to control agricultural pests. FFTC-NARC. Tukuba Science City, Japan. p. 18.
- Honda, Y; Kameya, I; Iwaki, M; Hanada, K; Tochihiro, H; Tokashiki, I. 1989. Occurrence of Tomato Spotted Wilt Virus in watermelon in Japan. ASPAC. p. 14-19. (Food and Fertilizer Technology Center Technical Bulletin no. 114).
- Jiménez, S; Cortiñas, J; López, D. 2000. Distribución temporal y espacial y consideraciones para el monitoreo de *Thrips palmi* en Cuba. Manejo Integrado de Plagas 57:54-57.
- Jones, MT. 1990. The threat of *Thrips palmi* to crop production in the Caribbean region. In Meeting of the Technical Advisory Committee of Plant protection Directors of the Caribbean. IICA. (6). Proceedings. St. Lucia. p. 65-67.
- Kawai, A. 1990. Control of *Thrips palmi* Karny in Japan. Japan Agricultural Research Quarterly 24(1):43-48.
- Kawai, A; Kitamura, C. 1987. Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. Evaluation of effectiveness of Control Methods Using a Simulation Model. Appl. Ent. Zool. 22(3):292-302.
- Lewis, T. 1973. Thrips: Their biology, ecology and economic importance. London, UK, Academic Press. 349 p.
- Mederos, D; Del Pozo, E; González, C; Gómez, J. 2001. Comportamiento de *Thrips palmi* Karny en frijol en diferentes sistemas de cultivo. In Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal (4, Varadero, CU). Memorias. p. 233.
- Mirabal, A; Martínez, V; Pérez, V. 1998. Compilación Bibliográfica sobre *Thrips palmi* (Karny). Ciudad de La Habana, CU, INISAV. Boletín Técnico 4(4):1-60.
- Murguido, CA; Elizondo, AI; Vázquez, LL; Suris, M; Avilés, R. 2001. Diagnóstico, biología, nocividad y métodos de lucha

- contra *Thrips palmi* Karny. Resultado presentado para optar por premio en la Academia de Ciencias de Cuba. La Habana.
- Murguido, CA; Elizondo, AI. 2002. Efectividad de insecticidas químicos en el control de *Thrips palmi* Karny en el cultivo de la papa. *Fitosanidad* 6(3):41-45.
- Murguido, CA; Elizondo, AI; Peña, E. 2002. Control químico de *Thrips palmi* Karny en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Fitosanidad* 6(1):55-60.
- Nagai, K. 1991. Integrated control programas for *Thrips palmi* Karny on eggplants (*Solanum melongena* L.) in an open field. *Japp. Appl. Entomol. Zool.* 35(4):283-289.
- Norris, RJ; Memmott, J; Lovell, DJ. 2002. The effect of rainfall on the survivorship and establishment of a biocontrol agent. *Journal of Applied Ecology* 39(2):226-234.
- Osorio, J; Cardona, C. 2003. Fenología, fluctuación de poblaciones y métodos de muestreo para *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela y frijol. *Revista Colombiana de Entomología* 29(12):43-49.
- Piedra, F; Jiménez, S; Milán, M. 1999. Ciclo biológico de *Thrips palmi* Karny en diferentes temperaturas controladas. *Fitosanidad* 3(3):17-20.
- Plana, L; Suris, M. 2001. Ciclo de desarrollo de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en laboratorio. *Revista de Protección Vegetal* 16(1):23-25.
- Plana, L; Suris, M; Cabrera, A; Rodríguez, H. 2001. Determinación del foliolo apical de la hoja de papa var. Desiree como unidad muestral en el monitoreo de *Thrips palmi* Karny. *Revista de Protección vegetal* 16(1):26-29.
- Rodríguez, H. 1999. Inventario de ácaros fitoseidos asociados a especies del orden Thysanoptera. *Revista de Protección Vegetal* 14(1):47-50.
- Rodríguez, I; Duran, I; Morales, H; Cardona, C. 2003. Líneas base, dosis diagnóstico y medición periódica de resistencia a imidacloprid, spinosad y carbosulfan en poblaciones de adultos de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en el Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 29(1):29-33.
- Salas, J; Cermeli, M. 1995. Manejo Integrado de thrips o piojillo amarillo de la caraota *Thrips palmi* Karny en Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cría.
- Smith, IM; McNamara, DG; Scott, PR; Holderness, M. 1997. *Thrips palmi*. Data Sheets on Quarantine Pests. Quarantine Pest for Europe. 2 ed. Inglaterra, CAB International y EPPO. p. 538-542.
- Suris, M; Plana, L. 2001. Distribución en la planta y en el campo de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en papa de la variedad Desiree. *Revista de Protección Vegetal* 16(2-3):80-83.
- Trujillo, Z; Pérez, RP; Borroto, D; Corrales, E. 2001. Distribución espacial y vertical de *Thrips palmi* Karny en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) en condiciones de organopónico. *Fitosanidad* 5(1):13-15.
- Vázquez, LL; Rodríguez, E. 1999. Plantas hospedantes de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en Cuba. *Fitosanidad* 3(3):37-40.
- Vázquez, LL; Blanco, E; Rodríguez, E; De la Torre, P; Rijo, E. 1997. Elementos para la conservación de los enemigos naturales de *Thrips palmi*. Ciudad de La Habana, CU, Ed. CIDISAV. 21 p.
- Vázquez, LL; Rodríguez, E; Blanco, E; De la Torre, P; Rijo, E. 1999. Ocurrencia de enemigos naturales de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en cultivos agrícolas. *Fitosanidad* 3(3):113-114.
- Vázquez, LL; Murguido, C; Peña, E. 2001. Control biológico por conservación de los enemigos naturales en los programas de manejo de plagas introducidas. *In Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal* (4, Varadero, CU). Memorias. p. 236-237.
- Vázquez, R. 2003. Comportamiento de poblaciones de *Thrips palmi* Karny en el cultivo de la papa bajo diferentes sistemas de riego. Tesis de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. La Habana, CU, Universidad Agraria de La Habana. Facultad de Agronomía. 51 p.
- Walker, AK. 1992. Pest Status. Cap. 1. *In Thrips palmi: a literature survey with an annotated bibliography.* International Institute of Biological Control. p. 1-5.