

## Aplicaciones terrestres de bajo volumen con abamectin y spinosad para el control químico del minador de los cítricos en limoneros

Hernán Salas\*, Lucía Goane\*\*, Augusto S. Casmuz\*\*, Sebastián A. Zapatiel \*\*, José Lazcano\*\* y Ana J. Macián\*\*

### RESUMEN

El minador de los cítricos, *Phyllocnistis citrella*, produce daños directos al afectar los brotes nuevos de las plantas jóvenes, e indirectos al permitir la entrada de la bacteria responsable de la cancrrosis de los cítricos, a través de las heridas que producen las larvas en las hojas. Este daño indirecto motivó a los productores citrícolas a controlar las poblaciones del minador también en plantas adultas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el control de *P. citrella* mediante aplicaciones con bajo volumen de abamectin y spinosad, combinados con aceite mineral emulsionable. Las aplicaciones de bajo volumen se hicieron durante tres campañas consecutivas sobre plantas de limonero de siete años de edad al momento de iniciar las experiencias, usando 2 l de caldo formulado por planta. Los tratamientos evaluados fueron: abamectin (1,8 g i.a./ha), spinosad (24 g i.a./ha), ambos combinados con aceite mineral, y un testigo sin tratar. Se hicieron dos aplicaciones por campaña cada 15 días. Se extrajeron muestras semanalmente para evaluar el porcentaje de hojas con larvas vivas. Al final de la experiencia se estimó el daño foliar en brotes previamente marcados. Tanto abamectin como spinosad controlaron la plaga durante 14 días y el porcentaje de área foliar dañada fue menor a 3,5%. El control obtenido con ambos tratamientos, nos permite disponer de dos opciones de activos para el control del minador con el fin de rotar los productos y evitar posibles problemas de resistencia.

**Palabras clave:** aplicaciones de bajo volumen, *Phyllocnistis citrella*, limonero.

### ABSTRACT

#### Abamectin and spinosad low volume applications to control citrus leafminer on lemon trees

The citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, produces direct damages affecting new flushes of young trees, and indirect ones, since the wounds produced on the leaves by the leafminer represent an entry way for the bacterium responsible for citrus canker. This indirect damage has motivated citrus farmers to control leafminer on adult trees. The aim of this work was to evaluate leafminer control using low volume applications of abamectin and spinosad with mineral oil on adult trees. Low volume applications were performed during three consecutive citrus cropping seasons on seven-year-old lemon trees, using 2 l of solution per tree. Evaluated treatments were: abamectin (1.8 g a. i. /ha) and spinosad (24 g a. i. /ha), both combined with mineral oil and compared to a non treated control. Two applications per year were made with 15-day intervals. Weekly samples were picked up to evaluate the percentage of leaves with live larvae. Foliar damage was estimated at the end of the study from previously marked flushes. Abamectin and spinosad controlled the pest during 14 days and the percentage of foliar damage was lower than 3.5%. Citrus leafminer control by both treatments allows us to switch products, taking advantage of two active ingredients and avoiding possible resistance problems.

**Key words:** low volume applications, *Phyllocnistis citrella*, lemon tree.

---

\* Sección Fruticultura, EEAOC. [hsalas@eeaoc.org.ar](mailto:hsalas@eeaoc.org.ar).

\*\* Sección Zoología Agrícola, EEAOC.

## INTRODUCCIÓN

El minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton es una plaga importante para la citricultura. Hasta 1993, esta especie sólo estaba citada para África, China, Filipinas, Japón, Australia y Taiwán (Knapp *et al.*, 1995). En los tres años posteriores invadió los países del Mediterráneo, del Caribe, América del Norte y del Sur (Hoy y Nguyen, 1997) reportándose en viveros cítricos de San Pablo, Brasil, en marzo de 1996 (Feichtenberger y Raga, 1996). En el noroeste argentino, *P. citrella* fue detectada por primera vez a fines del año 1995 por técnicos de la Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC) (Willink *et al.*, 1996). La larva de este microlepidóptero realiza los daños sobre hojas tiernas de brotes nuevos, donde produce galerías por debajo de la cutícula alimentándose del mesófilo y extrayendo los jugos celulares del tejido. Como consecuencia de esto se produce el daño directo, que consiste en la necrosis de los tejidos foliares afectados y un enrollamiento de las hojas, con lo que disminuye la eficiencia fotosintética de las mismas. Por lo general, las plantas de vivero y las plantaciones nuevas son las más afectadas por el minador, pues se retrasa su crecimiento. Sin embargo, algunas veces los daños indirectos pueden ser más importantes. En los cítricos, las galerías producidas por el minador al alimentarse constituyen una vía de entrada para la bacteria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, patógeno causante de la canchrosis de los cítricos, lo que altera el patrón de distribución de la enfermedad (Sinha *et al.*, 1972; Chagas *et al.*, 2001). Observaciones realizadas indican que normalmente, la cantidad de inóculo en las galerías producidas por el minador es muy superior a la que se encuentra en las pústulas estomáticas, a causa de la magnitud del área foliar afectada (Graham *et al.*, 1996). La importancia de los daños indirectos mencionados provocó el interés de los productores en controlar la plaga durante todas las etapas del cultivo y no sólo en las plantaciones jóvenes.

A partir de la detección de la plaga, tanto en los Estados Unidos de América, España y otros países, se evaluaron diferentes alternativas para el control químico del minador, principalmente en plantaciones jóvenes de cítricos que no superaban los tres años de edad. Entre los productos químicos utilizados se citan al mercaptotión, clorpirifos, acefato, dimetoato, diflubenzuron, carbaril, aceite mineral, abamectin y spinosad, siendo estos últimos los que provocan menor impacto ambiental (Knapp *et al.*, 1993, 1996; Peña y Duncan, 1993; Stansly y Fulcher, 1994; Garijo y García García, 1994; White *et al.*, 1995; García García, 1995; Rae *et al.*, 1996; Llorens Climent *et al.*, 1996; Raga *et al.*, 2001; Salas *et al.*, 2004; Kerns *et al.*, 2002).

Abamectin y spinosad son sustancias de origen natural que se caracterizan por su gran selectividad para insectos predadores, siendo ésta menor para los hime-

nópteros parasitoides, lo cual reduce el impacto ambiental. La agroindustria del limón presenta restricciones y recomendaciones en lo que respecta a límites de residuos para los subproductos de la industria, principalmente aceite esencial y jugos concentrados, por lo que se deben tener en cuenta estas consideraciones en la elección del plaguicida a utilizar.

Abamectin es uno de los principales agroquímicos utilizados actualmente en la citricultura local, ya que se emplea no sólo para control del minador de la hoja, sino también para combatir otras plagas como ácaros y trips, para lo cual se requiere de aplicaciones con características diferentes a las realizadas para minador. La cantidad de producto comercial y los volúmenes de aplicación recomendados para trips y ácaros varían entre 0,6 y 2 L (10,8 a 36 g i.a.), con volúmenes que varían entre los 4000 y 10.000 litros de agua por hectárea (Salas y Goane, 2002). En Florida, EE.UU., el menor volumen empleado en plantas adultas para el control del minador fue de aproximadamente 1000 litros por hectárea (Knapp *et al.*, 1996). Una de las limitaciones al uso frecuente de este activo es el posible desarrollo de mecanismos de resistencia, como los reportados para algunas poblaciones de ácaros y moscas domésticas (Clark *et al.*, 1995; Stumpf y Nauen, 2002; Liang *et al.*, 2003; Cerna *et al.*, 2005; Kang *et al.*, 2006). Teniendo en cuenta la frecuencia de uso de este activo en las plantaciones cítricas de la provincia y los antecedentes sobre mecanismos de resistencia generados por el minador para otros activos (Yamamoto, 1979; Ohkubo, 1993; Gyoutoku, 1995; Gyoutoku *et al.*, 1996), resulta necesario buscar alternativas para el control químico de esta plaga.

Spinosad, descubierto a principios de los años 80, se utiliza para el control de una amplia gama de orugas en diversos cultivos, en la dosis recomendada de 50 cc de producto comercial por hectárea (24 g i.a.) para cultivos extensivos. Al igual que abamectin, su modo de acción es trans laminar, por contacto e ingestión, y constituye una alternativa valiosa para un programa de manejo del minador.

La utilización del bajo volumen para el control de esta plaga podría ser una herramienta tecnológica de gran utilidad, ya que mediante la misma sería posible mojar solamente la periferia de la planta, lugar donde se encuentra la mayor cantidad de brotes nuevos, los cuales constituyen el objetivo principal del minador. Así podría buscarse un número adecuado de gotas en ese sector, sin llegar hasta el punto de goteo. Asimismo, el uso de esta técnica nos proporcionaría la posibilidad de economizar tiempo operativo de tareas, productos químicos y agua, provocando de esta manera también un menor impacto ambiental, en comparación con las aplicaciones tradicionalmente empleadas en la citricultura. El uso de spinosad y abamectin en aplicaciones de bajo volumen podría ser una alternativa eficiente en el control del minador de los cítricos.

El objetivo de la experiencia presentada en este trabajo, fue evaluar el control del minador de la hoja de los cítri-

cos mediante la pulverización con bajo volumen de abamectin y spinosad, combinados con aceite mineral emulsionable, en plantas adultas de limoneros en producción.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Las pruebas se realizaron durante tres campañas consecutivas (2001/2002, 2002/2003 y 2003/2004) sobre una plantación de limoneros (Eureka / Volkameriana) implantada en el año 1994, con un marco de plantación de 8 x 4 m. Dicha plantación estaba ubicada en la localidad de Las Talitas, departamento Tafi Viejo (65° 12' W y 26° 48' S).

En cada campaña se hicieron dos aplicaciones, espaciadas por un período de 15 a 20 días. Las mismas consistieron en pulverizaciones de bajo volumen, empleando para ello, una máquina de turbina hidroneumática con motor independiente, calibrada para asperjar 2200 litros por hora a una velocidad de trabajo de 6 km/h, con un gasto aproximado de 550 litros por hectárea. Los activos evaluados fueron: abamectin, 100 cc por hectárea de producto comercial, formulado como concentrado emulsionable al 1,8% (1,8 g i.a.) y spinosad, 50 cc de producto comercial de una formulación como suspensión concentrada al 48% por hectárea (24 g i.a.). Ambos activos se combinaron con 1,25 l de aceite mineral emulsionable por hectárea y se compararon con un testigo sin tratar. El diseño experimental escogido fue en bloques al azar con cuatro repeticiones y cada parcela estuvo compuesta por 60 plantas, distribuidas en tres filas de 20 plantas cada una.

Las evaluaciones se hicieron previas a cada aplicación y se repitieron a los 7 y 14 días posteriores a dicha aplicación. Cada evaluación consistió en la recolección al azar de 50 brotes por parcela, que se colocaron en bolsas plásticas y se trasladaron al laboratorio. De cada uno de los brotes muestreados, se seleccionaron al azar cinco hojas, que se observaron bajo lupa de mesa para detectar la presencia de galerías con larvas activas del minador. Para cada fecha, se calculó el porcentaje de hojas con larvas vivas (porcentaje de infestación del minador) y posteriormente, se compararon las medias mediante el método LSD Fisher, previa transformación con el arcoseno de la raíz.

Al final de cada campaña se evaluó el daño foliar producido por el minador. Previo a cada aplicación, se marcaron 10 brotes nuevos por parcela (40 brotes por tratamiento y por aplicación), los cuales se colectaron en el mes de abril al finalizar la campaña, para la observación en laboratorio de la totalidad de las hojas. Para cada tratamiento y en cada campaña, se estimó el daño foliar promedio, considerando como área dañada aquellas partes enruladas de la hoja y/o secciones con tejido necrosado. Dichos valores se compararon utilizando el método LSD Fisher, previa transformación con el arcoseno de la raíz.

### RESULTADOS

En la campaña 2001/2002, si bien los valores de infestación iniciales fueron homogéneos en todas las parcelas del ensayo, a los siete días después de la aplicación (7dda), se observó un incremento notable en las parcelas del testigo sin tratar, diferenciándose significativamente de los otros dos tratamientos (abamectin y spinosad). A los 14 días, la infestación general aumentó, siendo sólo el tratamiento con abamectin diferente al testigo, mientras que el tratamiento con spinosad no se diferenció estadísticamente del tratamiento con abamectin. A partir de la segunda aplicación, la infestación de las parcelas tratadas con abamectin y spinosad disminuyó nuevamente llegando a valores inferiores a 3% a los 14 días posteriores a ellas, valores que se diferenciaron significativamente de los registrados para el testigo, donde la infestación llegó a 27,5% (Tabla 1). La menor infestación del minador observada en las parcelas tratadas a lo largo de toda la experiencia se evidenció también al final de la campaña, momento en el cual se evaluó el daño foliar producido por el minador. El área foliar dañada en las parcelas tratadas con abamectin y spinosad fue inferior a 3,5%, diferenciándose significativamente con la parcela testigo, donde se obtuvo 29,1% de daño foliar (Figura 1).

En la campaña 2002/2003, a los siete días de la primera aplicación, la infestación del minador disminuyó en las parcelas tratadas, diferenciándose estadísticamente del testigo. A los 14 días se observó un incremento en la infestación, alcanzándose un valor de 16% de hojas infes-

**Tabla 1. Campaña 2001/2002: Evolución del porcentaje de infestación.**

	Pre-ap.	3 dda	7 dda	14 dda	7 dd 2ºap.	14 dd 2ºap.
Testigo	11,8 A	0 A	1,0 A	10,0 A	0 A	2,5 A
Abamectin	8,8 A	0 A	2,5 A	22,5 AB	0 A	2,5 A
Spinosad	10,0 A	33 B	28,8 B	31,3 B	38,8 B	27,5 B
Valor P	0,6766	<0,0001	0,0008	0,0422	<0,0001	0,0134
DMS	0,14709	0,09607	0,17626	0,23337	0,14168	0,28734
CV	26,90	27,32	40,87	29,80	36,82	67,78

Pre-apl.: previo a la aplicación.

dda: días después de la aplicación.

dd2ºap: días después de la segunda aplicación.

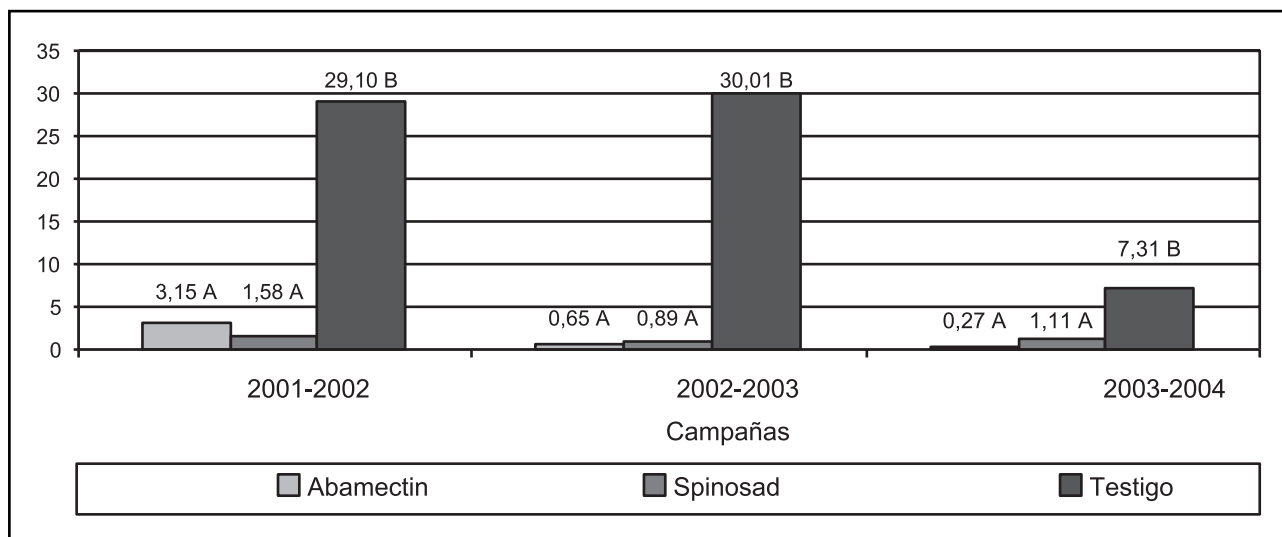


Figura 1. Porcentaje de daño foliar producido por el minador de los cítricos en las parcelas tratadas y testigo durante las tres campañas evaluadas.

tadas. Sin embargo, se mantuvieron las diferencias significativas entre las parcelas tratadas y las parcelas testigo sin tratar (31,5% de hojas infestadas). Antes de la segunda aplicación, realizada 20 días después de la primera, los niveles de infestación eran elevados en todas las parcelas del ensayo, superando el 30% de hojas infestadas. A los siete días posteriores a la segunda aplicación, los valores de infestación de las parcelas tratadas fueron significativamente menores a los de las parcelas sin tratamiento químico. Estas diferencias se mantuvieron en el muestreo de los 14 días posteriores a la segunda aplicación, donde se obtuvo 40,3% de hojas infestadas en las parcelas testigo y entre 16 y 17% en las parcelas tratadas con ambos activos (Tabla 2). La infestación significativamente menor del minador registrada en las parcelas tratadas con abamectin y spinosad durante toda la experiencia, se tradujo en los bajos valores de daño foliar obtenidos en dichas parcelas (<1%), los cuales se diferenciaron significativamente de los valores obtenidos en el testigo sin tratar, con 30% del área foliar dañada (Figura 1).

En la campaña 2003/2004, la primera aplicación se realizó con un nivel de infestación superior a 45% en todas las parcelas del ensayo. En las tratadas, dichos valores disminuyeron a los siete días después de la aplicación, registrándose diferencias significativas con el testigo,

donde se obtuvo 50% de hojas infestadas. En este muestreo, también se detectaron diferencias significativas en los valores de infestación para ambos tratamientos, registrándose 4% de hojas infestadas para abamectin y 11% para spinosad. A los 14 días la infestación del minador aumentó en las parcelas tratadas, alcanzando valores cercanos a 20%. En ese momento se realizó la segunda aplicación y el nivel de infestación, siete días después de la misma, fue estadísticamente diferente en ambos tratamientos, con valores inferiores a 3% de hojas infestadas. A los 14 días después de la segunda aplicación, se observó un incremento en la infestación del minador en las parcelas tratadas; sin embargo, persistieron las diferencias entre éstas y el testigo (Tabla 3). El daño foliar obtenido al final de la experiencia fue significativamente mayor en el testigo que en los tratamientos (Figura 1).

El control logrado, en porcentaje de infestación y daño foliar hasta los 14 días posteriores a la aplicación, con 1,8 g i.a. de abamectin y 24 g i.a. de spinosad y empleando 550 litros de caldo formulado por hectárea, igualó y en algunos casos superó al alcanzado en otras experiencias, utilizando en casi todos los casos, menor cantidad de ingrediente activo. Stansly y Fulcher (1994), con 9,2 g i.a. de abamectin controlaron al minador durante 20 días en plantas de naranja Valencia, obteniendo valores

Tabla 2. Evolución del porcentaje de hojas infestadas por el minador de los cítricos en las parcelas tratadas con abamectin y spinosad durante la campaña 2002/2003.

Tratamiento	Pre-ap.	7 dda	14 dda	Pre-2° apl.	7 dd 2°ap.	14 dd 2°ap.
Abamectin	11,0 A	3 A	13,75 A	31,5 A	2,0 A	16,25 A
Spinosad	9,3 A	5 A	16,00 A	31,5 A	5,0 A	17,25 A
Testigo	10,0 A	23 B	31,50 B	42,0 A	58,0 B	40,25 B
P	0,8872	0,0032	0,118	0,5252	<0,0001	0,0134
DMS	0,12948	0,18782	0,2166	0,26994	0,21729	0,19091
CV	25,58	43,19	29,76	27,06	35,09	23,81

**Tabla 3. Evolución del porcentaje de hojas infestadas por el minador de los cítricos en las parcelas tratadas con abamectin y spinosad durante la campaña 2003/2004.**

Tratamiento	Pre-ap.	7 dda	14 dda	7dd 2ºap.	14 dd 2ºap.
Abamectin	48,00 A	4,0 A	19,25 A	0 A	13,00 A
Spinosad	47,80 A	11,0 B	17,75 A	3,0 B	15,25 A
Testigo	46,25 A	50,0 C	38,00 B	42,0 C	27,00 B
P	0,9648	0,0001	0,0079	<0,0001	0,0119
DMS	0,17477	0,12388	0,12809	0,08132	0,10259
CV	13,32	16,4	14,36	16,15	13,56

de daño foliar inferiores a 12%. Mientras que Peña y Duncan (1993) obtuvieron una menor residualidad (14 días) en plantas adultas de lima Tahiti tratadas con 12,5 g i.a. de abamectin y 800 litros de agua por hectárea. White *et al.* (1995) citan experiencias realizadas en España y EE.UU., donde evaluaron abamectin en las dosis de 6,75 y 13,5 g i.a. por hectárea, controlando las poblaciones del minador por un período de 15 y 21 días respectivamente. Knapp *et al.* (1996) citan aplicaciones de 11,25 g i.a. y 1000 litros de agua por hectárea, con una residualidad de 14 días en plantaciones adultas. Rae *et al.* (1996) también controlaron la plaga, pero con 60 g i.a. de abamectin por hectárea. Llorens Climent *et al.* (1996) lograron buen control mediante aplicaciones terrestres de 20,34 g i.a. de abamectin y 3000 a 4000 litros de agua por hectárea. Si bien Raga *et al.* (2001) lograron un control eficiente de la plaga con 1,2 g i.a. por hectárea, esto fue en plantas de Murcott de sólo tres años de edad y el período de control no superó los 10 días posteriores a la aplicación. Con respecto a spinosad, Stansly y Fulcher (1995 a, b) lograron controlar al minador de los cítricos durante 20 días con 50, 100 y 150 g i.a. de este producto por hectárea, obteniendo niveles de daño foliar superiores a 16%.

### CONCLUSIONES

- Bajas dosis de abamectin (1,8 g i.a.) y spinosad (24 g i.a.) por hectárea, combinadas con aceite mineral emulsionable, controlaron a *Phyllocnistis citrella* por un período de 14 días.
- Las pulverizaciones con bajo volumen de ambos activos en plantaciones adultas fueron efectivas para el control del minador. Se emplearon 2 l de caldo formulado por planta, pulverizándose las brotaciones ubicadas en la parte externa de éstas.
- La efectividad demostrada por ambos ingredientes activos nos permite disponer de herramientas apropiadas de manejo para la rotación de activos. De esta manera, se evitaría el surgimiento de problemas de resistencia en las poblaciones del minador de los cítricos en la provincia de Tucumán.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Cerna, E.; G. Landeros; E. Guerrero; A. Flores y M. H. Badii. 2005. Detección de resistencia enzimática por productos sinérgicos en una línea de campo de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Folia Entomol. Mex. 44 (3): 287-295.
- Chagas, M. C.; J. R. Parra; T. Namekata; J. Hartung and P. T. Yamamoto. 2001. *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and its relationship with the citrus canker bacterium *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* in Brazil. Neotrop. Entomol. 30: 55-59.
- Clark, J. M.; J. Scott; F. Campos and J. R. Bloomquist. 1995. Resistance to avermectins: extent, mechanisms, and management implications. Annu. Rev. Entomol. 40: 1-30.
- Feichtenberger, E. and A. Raga. 1996. First report of citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Brazil. En: Abstracts de Reunión Interamericana de Horticultura Tropical, 42, Curitiba, PR, Brazil, pp. 45.
- García García, E. 1995. Metodología para el control del minador de los brotes de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton. Levante Agríc., segundo trimestre: 125-129.
- Garijo Alba, C. y E. García García. 1994. Situación actual del minador de los brotes de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton. Estrategia de lucha. Levante Agríc., tercer trimestre: 199-201.
- Graham, J.; T. Gottwald; H. Browning and D. Achor. 1996. Citrus leafminer exacerbated the outbreak of Asiatic citrus canker in South Florida. En: Proc. Int. Conf. Citrus Leafminer, Orlando, Florida, 1996, University of Florida, Gainesville, pp. 83.
- Gyoutoku, Y. 1995. The important insect pests of the mid and late season maturing citrus varieties. Plant Prot. 49: 67-69.
- Gyoutoku, Y.; K. Murai; T. Miyata and T. Isoda. 1996. The resistance of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton, to insecticides and laboratory bioassay method. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 40: 238-241.
- Hoy, M. and R. Nguyen. 1997. Classical biological control of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton. Trop. Lepid. 8, Supl. 1: 1-20.

- Kang, C. Y.; G. Wu and T. Miyata. 2006.** Synergism of enzyme inhibitors and mechanisms of insecticide resistance in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hom., Aleyrodidae). J. Appl. Entomol. 130: 377-385.
- Kerns, D.; G. Wright and J. Loghry. 2002.** Citrus arthropod pest management in Arizona. Report to the Arizona Citrus Research Council. Disponible en <http://www.cals.Arizona.edu/crops/citrus/insects/citrusinsects.html> (consultado 24 febrero 2008).
- Knapp, J. L.; L. Albrigo; H. Browning; R. Bullock; J. Heppner; D. Hall; M. Hoy; R. Nguyen; J. Peña and P. Stansly. 1995.** Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: current status in Florida. Florida Cooperative Extension Service, IFAS, Univ. Florida, Gainesville, USA.
- Knapp, J. L.; H. Browning; L. Albrigo; J. Peña; P. Stansly and R. Bullock. 1996.** Management of citrus leafminer: chemical options. Citrus Ind. 77 (3): 5-6.
- Knapp, J.; J. Peña; P. Stansly; J. Heppner and Y. Yang. 1993.** Citrus leafminer, a new pest of citrus in Florida. Citrus Ind. 74 (10): 42-43.
- Liang, P.; X. W. Gao and B. Z. Zheng. 2003.** Genetic basis of resistance and studies on cross-resistance in a population of diamondback moth, *Plutella xylostella* Lepidoptera: Plutellidae). Pest Manage. Sci. 59: 1232-1236.
- Llorens Climent, J. M.; P. Vinaches Gomis; M. A. Capilla Esquitino; A. Sempere Jornet y R. Esteve Tecles. 1996.** Ensayo para determinar la eficacia de diversos productos insecticidas aplicados en tratamiento aéreo con helicóptero, mediante ULV contra el minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Levante Agríc. tercer trimestre: 247-256.
- Ohkubo, N. 1993.** Occurrence and control of pyrethroid-resistance citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton in Nagasaki Prefecture. Proc. Assoc. Plant Prot. Kyushu 39: 131-133.
- Peña, J. and R. Duncan. 1993.** Control of citrus leafminer in South Florida. Proc. Fla. State Hort Soc. 106: 47-51.
- Rae, D. J.; D. Watson; W. Liang; B. L. Tan; M. Li; M. Huang; Y. Ding; J. Xiong; D. Du; J. Tang and G. Beattie. 1996.** Comparison of petroleum spary oils, abamectin, cartap and methomyl for control of citrus leafminer (Lepidoptera: Gracillariidae) in Southern China. J. Econ. Entomol. 89 (2): 493-500.
- Raga, A.; M. Sato; M. De Souza Filho and R. Siloto. 2001.** Comparison of spray insecticides against citrus leafminer. Arq. Inst. Biol. S. Paulo 68 (2): 77-82.
- Salas, H. y L. Goane. 2002.** Eficacia del clorpirifós en el control del ácaro de la yema *Asheria sheldoni* en limón. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 78 (1-2): 35-38.
- Salas, H.; L. Goane, S. Zapatiel y M. Bernal. 2004.** Spinosad: nueva alternativa para el control químico del minador de la hoja de los cítricos. Avance Agroind. 25 (3): 32-33.
- Sinha, M. K.; R. Batra and D. Uppal. 1972.** Role of citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton) on the prevalence and severity of citrus canker (*Xanthomonas citri* Hasse). Madras Agric. J. 59: 240-245.
- Stansly, P. and G. Fulcher. 1994.** Control of citrus leafminer in Florida orange with biorational insecticides. Arthropod Manag. Test. 21: 81-82.
- Stansly, P. and G. Fulcher. 1995 a.** Control of citrus leafminer on red grapefruit with spinosad and other biorational insecticides. Arthropod Manag. Test. 22: 61.
- Stansly, P. and G. Fulcher. 1995 b.** Insecticidal control of citrus leafminer on red grapefruit. Arthropod Manag. Test. 21: 62.
- Stumpf, N. and R. Nauen. 2002.** Biochemical markers linked to abamectin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Pestic. Biochem. Physiol. 72: 111-121.
- White, S. M.; J. Babu; J. Cadahia; J. Norton y R. Dybas. 1995.** Abamectin en el control del minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton) y otras plagas. Phytoma 72: 140-143.
- Willink, E.; H. Salas y M. Costilla. 1996.** El minador de la hoja de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* en el NOA Avance Agroind. 16 (65): 15-20.
- Yamamoto, E. 1979.** Studies on the biology and control of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton. 7. Effectiveness of several insecticides. Proc. Assoc. Plant Prot. Kyusyu 25: 141-143.