

## PRESENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE UN COMPLEJO DE BIORREGULADORES DE *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STT. (LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE) EN CÍTRICOS DE CUBA

Caridad González Fernández, Doris Hernández Espinosa y Jorge Rodríguez Tapia

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, [iicit@ceniai.inf.cuecologia@ift.cu](mailto:iicit@ceniai.inf.cuecologia@ift.cu)

### RESUMEN

El minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stt. es una plaga que mundialmente posee una gran variedad de enemigos naturales, en su mayoría parasitoides himenópteros. De acuerdo con el papel regulador que desempeñan en el manejo de las poblaciones de *P. citrella* y las ventajas que ofrece su conservación en el agroecosistema cítrico, se realizó el inventario en Cuba de los biorreguladores asociados a esta plaga. Se colectaron brotes jóvenes de cultivares cítricos con ataque de *P. citrella* en áreas de viveros y plantaciones en producción en Isla de la Juventud y en municipios de las provincias de Pinar del Río, Ciudad de La Habana, La Habana, Matanzas, Cienfuegos, Ciego de Ávila, Camagüey, Holguín y Santiago de Cuba. En estas áreas se identificaron diez especies de parasitoides (Hymenoptera: Chalcidoidea) con predominio de los eulófididos, de los cuales presentaron una amplia distribución *Ageniaspis citricola*, *Cirrospilus* sp. y *Zagrammosoma multilineatum*. También se informa como enemigo natural de *P. citrella* el depredador *Chrysopa cubana*.

Palabras claves: *Phyllocnistis citrella*, enemigos naturales, parasitoides, himenópteros

### ABSTRACT

Citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stt. is a pest that has a great variety of natural enemies worldwide, mainly hymenopterous parasitoids. According to the regulator role in *P. citrella* populations management and the advantages that their preservation offers in citrus agroecosystem, an inventory of bioregulators associated to this pest was done in Cuba. Young buds of citrus cultivars with *P. citrella* attack were collected in nurseries and production plantations of Isla de la Juventud and province municipalities of Pinar del Río, Ciudad de La Habana, La Habana, Matanzas, Cienfuegos, Ciego de Ávila, Camagüey, Holguín and Santiago de Cuba. Ten parasitoids species (Hymenoptera: Chalcidoidea), with predominance of eulophyds, were identified in these areas, from which *Ageniaspis citricola*, *Cirrospilus* sp. and *Zagrammosoma multilineatum* present a wide distribution. Predator *Chrysopa cubana* has also been informed as natural enemy of *P. citrella*.

Key words: *Phyllocnistis citrella*, natural enemies, parasitoids, hymenopterous

### INTRODUCCIÓN

Entre los principales fitófagos que atacan el cultivo de los cítricos se encuentra *Phyllocnistis citrella* Stainton, minador de la hoja de los cítricos (MHC), plaga originaria del sudeste asiático, que fue detectada en el continente americano en 1993 y cuya fase dañina es la larva, que mina el haz y el envés de las hojas tiernas, y en altas infestaciones en tallos y frutos pequeños. Esta pérdida de área foliar repercute en la capacidad fotosintética de las hojas y causa disminución del rendimiento [Díaz, 2006; González *et al.*, 2007; Baeza Nahed, 2008].

Sobre el parasitismo de *P. citrella* en el mundo están reportados 41 géneros de parasitoides de Chalcidoidea,

de las familias Encyrtidae, Pteromalidae, Eurytomidae, Elasmidae, Eupelmidae y Eulophidae [Schauff *et al.*, 1998]. Entre los géneros sobresalen *Ageniaspis*, *Pnigalio*, *Horismenus*, *Cirrospilus*, *Zagrammosoma* y *Elasmus*, los que están representados en México, Argentina, Francia, Italia y España [Schauff *et al.*, 1998; Baeza-Nahed, 2008; Vercher *et al.*, 2005].

En Cuba, después del impacto de la detección del MHC en la citricultura cubana en 1993, sus poblaciones alcanzaron un equilibrio ecológico en plantaciones adultas, influenciadas por diferentes factores, entre los que revisten fundamental significación sus biorreguladores, como lo demuestran los trabajos de González *et al.*

(1995, 1997, 2000, 2004), realizados en diferentes regiones de Cuba, así como los de Sánchez *et al.* (2003) y Díaz (2006), ejecutados en Cienfuegos e Isla de la Juventud.

Este trabajo tiene como principal objetivo actualizar el inventario de los biorreguladores de *P. citrella* en las áreas cítricas de Cuba, en consideración a la importancia que tiene para el manejo de *P. citrella* la conservación de sus enemigos naturales en estos agroecosistemas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el inventario en áreas cítricas ubicadas en las localidades de San Cristóbal, Consolación del Sur y Sandino, en Pinar del Río; Playa en Ciudad de La Habana; Ceiba en La Habana; Jagüey Grande en Matanzas; Cumanayagua en Cienfuegos; Ceballos y Morón en Ciego de Ávila; Sola en Camagüey, Holguín, y Contramaestre en Santiago de Cuba, e Isla de la Juventud, en las cuales se recolectaron, en períodos brotacionales desde 1998 hasta el 2000, brotes jóvenes con ataque de *P. citrella* en cinco plantas de diferentes cultivares cítricos. Más recientemente, en el 2007, 2008 y 2009, se realizó al menos un muestreo por año en los municipios de Jagüey Grande, Cumanayagua y Ceballos. Las muestras se revisaron en el laboratorio bajo el microscopio estereoscópico con aumento de 32X, para determinar la presencia de enemigos naturales que controlaban los estados de desarrollo del minador de la hoja de los cítricos.

Los parasitoides fueron colocados en cápsulas preparadas para permitir la emersión de los adultos, se conservaron para posteriormente identificarlos según los trabajos de Narayanan y Sc. (1960), Logvinovskaya (1983) y Schauff *et al.* (1998). En las hojas jóvenes con síntomas de depredación en las minas se obtuvieron las larvas de un depredador que se colocaron en recipientes plásticos con malla, donde se les suministraron hojas con larvas del MHC hasta obtener las pupas y posteriormente los adultos. Para identificarlos se utilizaron los criterios de Alayo (1968).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el inventario de los enemigos naturales de *P. citrella* en áreas cítricas de Cuba se identificó un total de diez parasitoides del Orden Hymenoptera y la superfamilia

Chalcidoidea, y el depredador *Chrysopa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae) (Tabla). Los parasitoides himenópteros inventariados fueron *Cirrospilus* sp., *Zagrammosoma multilineatum* (Ashm.), *Horismenus* sp., *Chrysonotomyia* sp. (A y B), *Closterocerus* sp., *Citrostichus phyllocnistoides* Narayanan y *Tetrastichus* sp. de la familia Eulophidae, así como *Elasmus* sp. y *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya, de las familias Elasmidae y Encyrtidae, respectivamente. Estos resultados coinciden con lo señalado por González *et al.* (1995, 1997, 2000), con la excepción de *C. phyllocnistoides* y *C. cubana*, los cuales no estaban informados en los referidos trabajos.

En la tabla se refleja además la distribución de los enemigos naturales del MHC inventariados para Cuba. Pueden observarse ampliamente distribuidos a *Cirrospilus* sp. y *Z. multilineatum*. Ambas son ectoparasitoides de larvas y pupas de *P. citrella*, y se detectaron en Pinar del Río, Ciudad de La Habana, La Habana, Isla de la Juventud, Jagüey Grande, Ceballos, Holguín y Contramaestre. En el caso de *Cirrospilus* sp. también se observó en Morón.

En Cienfuegos Sánchez *et al.* (2003) informaron como biorreguladores de *P. citrella* a *Cirrospilus* sp., *Horismenus* sp., *Tetrastichus* sp. y *Elasmus* sp., lo que no coincide con este trabajo, ya que solo se determinó *A. citricola* en esta localidad. También Díaz (2006) obtuvo resultados similares a los aquí señalados, al determinar en Isla de la Juventud un complejo de los enemigos naturales de este microlepidóptero, en el que incluye a *Cirrospilus* sp., *Z. multilianutum*, *Tetrastichus* sp., *A. citricola* y *Elasmus* sp.

En naranjo Valencia del municipio de Ceiba, en provincia de La Habana, se determinaron niveles de parasitismo del 37,73 al 66,03% por los parasitoides himenópteros *Cirrospilus* sp. y *Z. multilineatum* sobre los estadios larvales del MHC [González *et al.*, 2004], los que se han observado en la misma localidad en el presente estudio. Estos autores también refieren porcentajes de depredación del 17,47 al 47,09%, aunque no definen el depredador.

Con relación al parasitismo de esta plaga por especies del género *Cirrospilus*, Fadamiro *et al.* (2008) informaron en Alabama al ectoparasitoide *Cirrospilus ingenuus* Gahan, y Jahnke *et al.* (2008) en Porto Alegre, a *Cirrospilus neotropicus* Diez & Hidalgo y *Cirrospilus floridensis* Evans.

**Inventario y distribución de los enemigos naturales del MHC en cítricos de Cuba**

Biorregulador	Localidades										
	Pinar del Río	Isla de la Juventud	Ciudad de La Habana	La Habana	Jagüey Grande	Cienfuegos	Ceballos	Morón	Sola	Holguín	Contramaestre
<i>Cirrospilus</i> sp.	X	X	X	X	X		X	X		X	X
<i>Z. multilineatum</i>	X	X	X	X	X		X			X	X
<i>Horismenus</i> sp.			X	X				X	X		X
<i>Chrysonotomyia</i> sp. (A y B)	X			X					X	X	X
<i>Elasmus</i> sp.	X			X	X					X	X
<i>Closterocerus</i> sp.	X	X	X								X
<i>A. citricola</i>			X	X	X	X	X				
<i>Tetrastichus</i> sp.	X		X							X	
<i>C. phyllocnistoides</i>	X										
<i>C. cubana</i>				X							

Otros integrantes del complejo de enemigos naturales del MHC en las áreas cítricas de Cuba, como *Horismenus* sp., *Chrysonotomyia* sp. (A y B) y *Elasmus* sp., presentan una distribución más limitada. Su actividad parasítica fue detectada en localidades de la región occidental y oriental del país, sobre larvas y pupas, pupas y larvas, respectivamente, de este microlepidóptero plaga (Tabla). Otros autores han planteado similares resultados como Smith y Peña (2002) en La Florida, y Jahnke *et al.* (2008) en Brasil, que señalan como parasitoides del MHC a *Cirrospilus* sp., *Elasmus tischeriae*, *Elasmus* sp., *Closterocerus* sp., *Zagrammosoma* sp. y *Horismenus* sp., entre otros.

*Ageniaspis citricola* es un endoparásitoide encírtido que parasita huevos y larvas muy jóvenes de *P. citrella*, y su desarrollo ocurre en el cuerpo del huésped. Sus pupas pueden recuperarse en el interior de la cámara pupal típica del MHC, el que aparentemente ha continuado su desarrollo normal. Este biorregulador comenzó a observarse en Cuba a partir de 1997 [González *et al.*, 1997]. Se han encontrado hasta ocho pupas por minador, pero más frecuentemente de dos a tres, y se ha localizado en Ciudad de La Habana, La Habana, Jagüey Grande, Cienfuegos y Ceballos.

A partir de la detección en Cuba de *A. citricola*, la incidencia del parasitismo de *P. citrella* por otras especies

del complejo de parasitoides disminuyó, y este encírtido asumió el papel principal del control natural de la plaga, debido fundamentalmente a su especificidad [González *et al.*, 2000], lo que se confirma en este trabajo, y en lo observado por Jahnke *et al.* (2007) en Brasil. En Estados Unidos, Bahamas, Honduras, México, Argentina, Francia, Islas Reunión, Grecia e Italia, entre otros países citricultores que han introducido a *A. citricola*, se ha evidenciado su establecimiento y amplia dispersión, debido fundamentalmente a su poliembrión y especificidad [Smith y Peña, 2002; Jahnke *et al.*, 2007, 2008; Bouvet y Vaccaro, 2010].

En Pinar del Río, Ciudad de La Habana, Isla de la Juventud y Contramaestre, se observó *Closterocerus* sp. Otro ectoparásitoide, *Citrostichus phyllocnistoides*, solo se colectó en Pinar del Río. Su hembra parasita a *P. citrella* en el segundo y tercer estadio larval, y puede ovipositar uno o más huevos, pero solo alcanza el estado adulto un individuo. Es una especie ampliamente distribuida en el mundo. Se reporta en China, Tailandia, India y Japón, entre otros [Narayanan y Sc., 1960; Wang *et al.*, 2006].

En todas las áreas cítricas evaluadas se han observado síntomas de depredación en las minas del MHC; pero solo en La Habana se colectaron larvas de un depredador que se alimentaba de estadios larvales del MHC,

con características morfológicas y de comportamiento similares a las larvas de crysópidos, lo que pudo corroborarse al obtener los adultos e identificarlos como *Chrysopa cubana*.

Entre los depredadores que se informan en los países citricultores en ataque a *P. citrella* se incluyen especies de crysópidos como *Chrysopa boninensis* y *Chrysoperla rufilabris* [Smith y Peña, 2002].

De los muestreos realizados en el 2007, 2008 y 2009 en Jagüey Grande, Cumanayagua y Ceballos, pudo corroborarse la presencia de los parasitoides reflejados en la tabla. En Jagüey Grande se encontró *Cirrospilus* sp., *Z. multilicatum*, *A. citricola* y *Elasmus* sp.; en Cumanayagua *A. citricola*, y en Ceballos *Cirrospilus* sp., *Z. multilicatum* y *A. citricola*; no obstante, debe destacarse que en Ceballos, sobre todo en el 2009, se observó mayor presencia de *Cirrospilus* sp. y *Z. multilicatum*.

## CONCLUSIONES

- Se inventariaron como enemigos naturales de *P. citrella* 10 parasitoides himenópteros: *Cirrospilus* sp., *Zagrammosoma multilineatum* (Ashm.), *Horismenus* sp., *Chrysonotomyia* sp. (A y B), *Closterocerus* sp., *Citrostichus phyllocnistoides* Narayanan y *Tetrastichus* sp., de la familia *Eulophidae*, así como *Elasmus* sp. y *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya, de las familias *Elasmidae* y *Encyrtidae*, respectivamente, y el depredador *Chrysopa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae).
- *Cirrospilus* sp. y *Z. multilicatum* se observaron ampliamente distribuidos en las áreas citricolas. *C. phyllocnistoides* solo se encontró en Pinar del Río, y *C. cubana* en Ceiba. En el caso de *A. citricola* fue determinado en cinco áreas, y resultó el único enemigo natural del MHC detectado en Cienfuegos.

## REFERENCIAS

Alayo, P.: «Los neurópteros de Cuba», *Poeyana* B. 2: 1-27. Academia de Ciencias de Cuba, 1968.

Baeza-Nahed, U.: «Parasitoides del minador de la hoja de los cítricos y el psílido asiático en la costa de Oaxaca», tesis en opción al grado de Maestro en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales, Instituto Politécnico Oaxaca (CIIDIR-Unidad Oaxaca), México, 2008.

Bouvet, J. P. R.; N. C. Vaccaro: «Parasitoides del minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton, situación poblacional en el NE de Entre Ríos», VI Congreso Citricultura Argentina, Catalinas Park Hotel, junio 2-4, San Miguel de Tucumán, Argentina, 2010.

Díaz, M. E.: «Relaciones ecológicas del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en el municipio especial de Isla de la Juventud», tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Agraria de La Habana, MES, La Habana, 2006.

Fadamiro, H.; Y. Xiao; T. Hargroder; M. Nesbitt; V. Umeh; C. Childers: «Seasonal Occurrence of Key Arthropod Pests and Associated Natural Enemies in Alabama Satsuma Citrus», *Environ. Entomol.* 37 (2): 555-567, EE. UU., 2008.

González, C.; A. Castellanos; M. Borges: «Natural enemies of *Phyllocnistis citrella* Stainton in citrus areas of Cuba», *Tropical Fruits Newsletter IICA*, 16: 5-6, septiembre de 1995.

González, C.; D. Hernández; A. Martínez: «*Ageniaspis* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae), un endoparásito de *P. citrella* en Cuba», *Centro Agrícola* 24 (1): 16-18, Cuba, 1997.

González, C.; M. Borges; O. Castro; D. Hernández; Jorge R. Tapia: «Citrus Leaf Miner *Phyllocnistis citrella* Stt., Biological Control in the Cuban Citrus Industry», *Proceedings of the International Society of Citriculture Congress*, Orlando, Florida, EE. UU., Dic. 3-7, 2000.

González, C.; M. Gómez; D. Hernández; J. L. Rodríguez: «Factores que inciden en la distribución temporal de *Phyllocnistis citrella* Stt. en naranjo Valencia», *Rev. Protección Veg.* 19 (3): 202-203, Cuba, 2004.

González, C.; M. Gómez; M. Borges; R. I. Cabrera; M. Montes; A. Beltrán; O. Fernández; D. Hernández; J. L. Rodríguez; L. Pérez: *Manual práctico para la identificación y manejo de plagas de cítricos*, versión digital, Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, La Habana, 2007.

Jahnke, S. M.; L. R. Redaelli; L. M. G. Diefenbach; C. F. Efrom: «Structure and Composition of the Assemblage of Parasitoids Associated to *Phyllocnistis citrella* Pupae Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Citrus Orchards in Southern Brazil», *Neotropical Entomology* 36 (5): 746-751, Brasil, 2007.

Jahnke, S. M.; L. R. Redaelli; L. M. G. Diefenbach; C. F. Efrom: «Spatial Distribution of Parasitism on *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) in Citrus Orchards», *Braz. J. Biol.* 68 (4): 813-817, 2008.

Logvinovskaya, T. V.: «A New Species of *Ageniaspis* Dahlbom 1857 (Hymenoptera: Encyrtidae) from Vietnam», *Entomol. Rev.* 62: 150-152, EE. UU., 1983.

Narayanan, E. S.; F. A. Sc.: «Two New Species of Chalcidoid Parasites from India», *Plant Science* 52 (4): 119-125, India, 1960.

Sánchez, E.; L. Castellanos; P. Acea; R. Jiménez: «Nocividad, dinámica poblacional, enemigos naturales y señalización de *Phyllocnistis citrella* Stainton (minador de la hoja de los cítricos)», 2003. Disponible en [www.mes.edu.cu](http://www.mes.edu.cu) (consultado el 2 de enero del 2006).

Schauff, M. E.; J. La Salle; G. A. Wijesekara: «The Genera of Chalcid Parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Citrus Leafminer *Phyllocnistis citrella* stainton (Lepidoptera: Gracillariidae)», *Journal of Natural History* 32 (7): 1001-1056, Inglaterra, 1998.

Smith, D.; J. Peña: «Tropical Citrus Pest», *Tropical Citrus Pest in Tropical Fruit Pests and Pollinators: Biology, Economic Importance, Natural Enemies and Control*, Cap. 3, CABI Publishing, Wallingford, Inglaterra, 2002, pp. 57-99.

Vercher, R.; J. Costa-Comelles; C. Marzal; F. García-Mari: «Recruitment of Native Parasitoid Species by the Invading Leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) on Citrus in Spain», *Environmental Entomology* 34 (5): 1129-1138, EE. UU., 2005.

Wang, L.; D. H. B. Bisseleua; M. You; J. Huang; B. Liu: «Population Dynamics and Functional Response of *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan) (Hym., Eulophidae) on Citrus Leaf-Miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep., Phyllocnistidae) in Fuzhou region of South-east China», *Journal of Applied Entomology* 130 (2): 96-102, EE. UU., 2006.