

INTRODUCCIÓN DE *GALEOPSOMYIA FAUSTA* LASALLE, ECTOPARASITOIDE DE PUPAS DEL MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS

□ Llácer E., Urbaneja A., Jacas J., Garrido A.

ANTECEDENTES

El minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton, se detectó por primera vez en España en 1993 y en otoño de 1994 ya se encontraba en todas las zonas cítricas peninsulares. Debido a la importancia que esta nueva plaga podía llegar a tener en la producción cítrica, se desarrolló un proyecto para controlar el minador en el que intervenían en la Comunidad Valenciana, el Servicio de Sanidad Vegetal, el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias y la Universidad Politécnica de Valencia (ETSI Agrónomos). Dentro de este proyecto se han estudiado tanto factores fisiológicos de la planta como distintos métodos de control químico y biológico.

Hasta la fecha se han citado 11 especies de parasitoides autóctonos, entre las que destacan por su abundancia, *Pnigalio pectinicornis* L. (Hym.: Eulophidae) y *Cirrospilus* próximo a *lyncus* Walker (Hym.: Eulophidae) (García Marí y col., 1997; Garrido y del Busto, 1994; Gonzalez y col., 1996; Lacasa y col., 1997; Urbaneja y col., 1998a; Vercher y col., 1995, 1997). Para conservar y poder incrementar la fauna autóctona se está estudiando en laboratorio la biología y comportamiento de algunos de estos parasitoides (Urbaneja y col., 1998b y c).

Respecto a parasitoides exóticos, hasta 1998 se han introducido 4 especies: *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Hym.: Encyrtidae), *Quadrastichus* sp.

(Hym.: Eulophidae), *Cirrospilus ingenuus* Gahan (Hym.: Eulophidae) y *Semiallacher petiolatus* (Girault) (Hym.: Eulophidae) (Ripollés, 1997). Por el momento solamente se han realizado crías masivas y sueltas de las dos primeras.

Los estudios realizados en campo y en laboratorio ponen de manifiesto que, en nuestro país, las fases evolutivas más atacadas por los enemigos naturales del minador son el segundo, tercer y cuarto estadio larvario (García Marí y col., 1997; Ripollés, 1997; Urbaneja y col., 1998a). El estado de huevo y el primer estadio larvario quedaría cubierto por la posible aclimatación de *A. citricola*, por lo que para que quedasen ocupados todos los estados de *P. citrella* se consideró importante introducir parasitoides que afectasen el estado de pupa. Se pensó en la introducción de *Galepsomyia fausta* La Salle (Hym.: Eulophidae) debido a la importancia que tiene actualmente desde México a Argentina (LaSalle y Peña, 1997). Este himenóptero es preferentemente un parásito de pupas, aunque parasita también prepupas y larvas (Cobo, 1996). Según LaSalle y Peña (1997), presenta principalmente partenogénesis telitoca, con machos ocasionales.

INTRODUCCIÓN DE *G. FAUSTA*

En enero de 1998 se realizó una primera importación de pupas parasitadas procedentes de los alrededores de Managua (Nicaragua). A los descendientes de las 5 hembras de *G. Fausta* que se obtuvieron de este

primer envío se les unieron otros quince ejemplares, 6 hembras y 9 machos, recuperados a partir del abundante material recolectado en Marzo en las zonas del Quindío y los Llanos orientales (Colombia).

MULTIPLICACIÓN

Para su conservación y multiplicación, se introdujeron individualmente las 5 hembras iniciales, en placas Petri con substrato de agar al 2%, en las que se les ofreció diferentes estados evolutivos de minador, principalmente pupas, sobre hojas de naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.). La alimentación se les suministró en forma de pequeñas gotas de miel y polen, que se depositaron sobre las hojas. Las placas se conservaron en una cámara climática a 25°C con un fotoperiodo 16/8 (luz/oscuridad). Cada dos días se sustituían los huéspedes, conservándose las hojas con los posibles estados parasitados de minador en la misma cámara hasta la emergencia de los nuevos adultos. La longevidad de las hembras fue de 7 días aproximadamente, y con esta metodología se obtuvieron en la tercera generación 74 hembras, con un intervalo entre generaciones de 17-18 días.

La tercera generación de la población procente de Nicaragua, coincidió con la introducción de los adultos de Colombia, y se continuó con la metodología anterior con 4 parejas procedentes de Colombia y 7 hembras de Nicaragua, con el resto se inició la primera cría en jaula.

□ Departamento de Protección Vegetal y Biotecnología. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Ctra. de Montcada a Nàquera km 5. 46113. Montcada. Valencia.



Figura nº1.- Hembra de *G. Fausta*.



Figura nº2.- Larva neonata de *G. Fausta* sobre pupa de *P. Citrella*.



Figura nº3.- Larva madura de *G. Fausta* alimentándose de una pupa de *P. Citrella*.

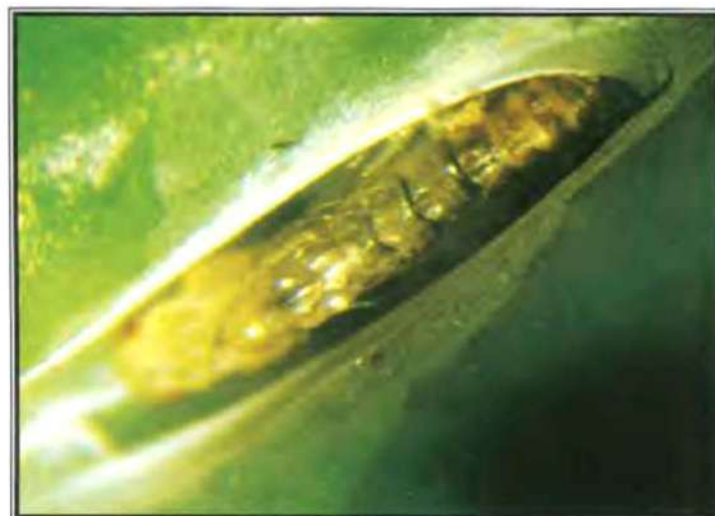


Figura nº4.- Pupa recién formada de *G. Fausta* bajo la exuvia de *P. Citrella*, en el interior de la cámara pupal.



Figura nº5.- Pupa madura de *G. Fausta*. La pupa, como en la mayoría de los himenópteros es de tipo libre.



Figura nº6.- Placa Petri con pupas de minador utilizada para la multiplicación de *G. Fausta* en laboratorio.

(Continúa en la página 162)

(Viene de la página 160)

Los descendientes de las parejas colombianas dieron lugar en su primera generación únicamente machos, que se emparejaron con las hembras de origen nicaragüense dando lugar a una población mixta preferentemente formada por hembras, que se ha seguido multiplicando en placas, y de las que se han obtenido más de 400 adultos, con los que se ha puesto en marcha el sistema de cría en jaula.

SISTEMA DE CRÍA

Se han realizado dos crías paralelas, una en invernadero ($27 \pm 5^{\circ}\text{C}$, $75 \pm 10\%$ HR, con fotoperiodo natural), y otra en cámara climática [$25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 5\%$ HR, y un fotoperiodo de 16:8 (luz:oscuridad)]. Se utilizaron jaulas de tela muselina de 130x117x86 cm y plantones de naranjo amargo infestados de minador, obtenidos según el sistema de cría desarrollado en el IVIA (Urbaneja y col., 1998b).

La primera cría se inició con 65 hembras procedentes de la tercera generación de la cepa nicaragüense liberadas en tres días sucesivos, coincidiendo con el día de su emergencia. Se utilizaron 6 plantones con minador en estado de prepupa y pupa. La alimentación, solución de miel y agua (1:1), se suministró en botes de plástico de 50 ml provistos de una mecha absorbente. A los 15 días se defoliaron las hojas y se introdujeron envueltas en papel absorbente, en el interior de bolsas con cierre hermético, esperando la emergencia de los adultos. De esta primera cría en el invernadero se obtuvieron únicamente 5 hembras, número muy por debajo de las expectativas, por lo que fue necesario plantearse las causas que lo habían provocado.

Con las observaciones que realizamos del comportamiento en placa y en jaula de los adultos, se apreciaron varios factores que podrían ser utilizados para adaptar el sistema de cría a este parasitoide:

- Las hembras realizaban picaduras de alimentación sobre el tercer estadio larvario, pero sobre éste no se desarrolló ningún adulto del parasitoide.

- La oviposición se daba preferentemente en pupas recién formadas.

- Las hembras presentaban un periodo de preoviposición de aproximadamente dos días.

- Los adultos se veían atraídos fuertemente por la luz y su movilidad no era tanta como la que presentan otros parasitoides criados en cautividad (*C. próximo a lyncus* y *Quadrastichus* sp.)

Por tanto, y teniendo en cuenta los factores anteriores, se decidió mantener las hembras recién emergidas en placa Petri (misma metodología descrita con anterioridad) durante dos días, de modo que al liberarse la hembra ya hubiera podido alimentarse, tanto de miel como de picaduras realizadas sobre el minador en sus diferentes estados evolutivos y hubiese transcurrido el periodo de preoviposición. Para aumentar el tiempo de estado preferencial de puesta a disposición del parasitoide, en el momento de la introducción de los plantones en la jaula, el minador estaba sobre todo en estado de prepupa, pero también se aseguró la presencia de larvas. Además y debido a la poca movilidad observada en los adultos, se cambió el sistema de aplicación de la miel, pulverizándola al 2% sobre los plantones, situándose éstos más cercanos al techo de la jaula.

Con esta nueva metodología se iniciaron las dos crías de *G. Fausta*, en las que se liberaron 40 hembras por lote de 6 plantones. Hasta la fecha se han evaluado 6 lotes de los que se ha obtenido una media de 124 adultos/lote (máx: 156; mín: 84), lo que representa una tasa de recuperación de 3,1 adultos/hembra inicial,

con una proporción de machos del 4%. El porcentaje de parasitismo fue del 17,9% (máx: 21,5; mín: 16,7), mientras que el porcentaje de picaduras alimenticias fue del 7,9% (máx: 9,5; mín: 4,8).

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Como hemos expuesto, a la hora de realizar una cría masiva es conveniente no olvidar las diferencias que presenta *G. fausta* con respecto a los otros ectoparasitoides de minador que se están criando en nuestro país: *Quadrastichus* sp. y *C. próximo a lyncus* (Serrano y col., 1996; Urbaneja y col., 1998b). La tasa de recuperación de *G. fausta* parece ser más baja que en *C. próximo a lyncus* y *Quadrastichus* ($5,3 \pm 0,6$ y $7,4 \pm 4,7$ adultos finales/hembra inicial respectivamente) (Urbaneja y col., 1998b). Por tanto, para aumentar los rendimientos sería aconsejable reducir el intervalo de introducción de plantones y así poder aprovechar al máximo la oviposición de cada lote de hembras. Con ello la defoliación de hojas sería cada 3-4 días y la obtención de adultos más escalonada pero mayor por lote. Esto nos obliga a conocer perfectamente cómo afectan las condiciones de cría a la duración del ciclo biológico y a la longevidad de los adultos, estudios que ya se están realizando en el laboratorio de entomología del IVIA.

Actualmente también se ha procedido a dos sueltas en campo, una en la Estación Experimental de Elche, y la otra en las fincas del IVIA. Se tiene previsto estudiar la aclimatación y la dispersión en campo de *G. Fausta*, así como su incidencia en las poblaciones de minador.

Asimismo, para la cría masiva de este parasitoide y posterior distribución en campo, se han proporcionado individuos al Servicio de Sanidad y Certificación Vegetal (Almazora y Silla) y a la Universidad Politécnica de Valencia.

AGRADECIMIENTOS

La introducción de *G. Fausta* no hubiera sido posible sin la ayuda prestada por numerosos compañeros e instituciones. Entre ellos la Dra. G. Narváez de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, el Dr. J. Peña de la Universidad de Florida, el Dr. G. León de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), y la Asociación Colombiana de Productores Cítricos (Asocítricos). Ya en el IVIA, queremos agradecer la ayuda técnica prestada por O. Tomás. Esta introducción fue financiada en parte por el proyecto AGF97-0899-C02-01 de la CICYT.

BIBLIOGRAFIA

COBO G.M., 1996: Ciclo biológico del minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) y su relación con sus hospederos y enemigos naturales en el valle del Cauca. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia, B. Sc. Thesis 158 pp.

GARCIA MARÍ, F., J. COSTA COMELLES, R. VERCHER, D. CASTRILLÓN, T. OLMEDA, R. GARRO y D. ALONSO, 1997: Lucha biológica contra el minador. *Levante Agrícola* 339: 122-127.

GARRIDO A. y T. DEL BUSTO, 1994: Enemigos de *Phyllocnistis citrella* Stainton encontrados en Málaga. *Invest. Agr.: Fuera*

de Serie nº 2: 87-92.

GONZÁLEZ L., P. BERNABÉ y M. CASTAÑO, 1996: Enemigos naturales de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae, Phyllocnistinae) en la provincia de Huelva. Distribución geográfica, evolución estacional y tasas de parasitismo. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22: 741-760.

LACASA A., A. MARTÍNEZ, M. ONCINA y J.A. SÁNCHEZ, 1997: Enemigos naturales de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera Gracillariidae) y su incidencia en los cítricos de Murcia. Resúmenes de las VI Jornadas Científicas de la SEEA. Lleida 17-21 de Noviembre, p26.

LASALLE J. y J.E. PEÑA, 1997: A new species of *Galeopsomyia* (Hymenoptera: Eulophidae: Tretastichinae): a fortuitous parasitoid of citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Florida Entomologist* 80: 461-470.

RIPOLLÉS J.L., 1997: Estrategia de lucha contra el minador de los cítricos bajo el punto de vista del control integrado de plagas (II). *Levante Agrícola* 341: 318-326.

SERRANO C., M.A. CAPILLA, J.J. FRANCH, J.L. RIPOLLÉS, M.C. MAZZINI, E. MONTÓN, R. VERCHER, R. GARRÓ, J. COSTA COMELLES y F. GARCÍA MARÍ, 1996: Metodología para la cría de parásitos del minador de hojas de cítricos *Phyllocnistis citrella*. *Levante Agrícola* 337:

328-341.

URBANEJA A., J. JACAS, M.J. VERDÚ y A. GARRIDO, 1998a: Dinámica e impacto de los parasitoides autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton, en la Comunidad Valenciana. *Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales. EN PRENSA.*

URBANEJA A., E. LLÁCER, R. HINAREJOS, J. JACAS y A. GARRIDO, 1998b: Sistema de cría del minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton y sus parasitoides *Cirrospilus* próximo a *lyncus*, y *Quadrastichus* sp. *Bol. San. Veg. EN PRENSA.*

URBANEJA A., E. LLÁCER, J. JACAS y A. GARRIDO, 1998c: Ciclo biológico de *Cirrospilus* próximo a *lyncus*, parasitoides autóctono del minador de las hojas de los cítricos. *Bol. San. Veg. EN PRENSA.*

VERCHER R., M.J. VERDÚ, J. COSTA COMELLES y F. GARCÍA MARÍ, 1995: Parasitoides autóctonos del minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* en las comarcas centrales valencianas. *Levante agrícola* 333: 305-312.

VERCHER R., D. CASTRILLÓN, J. COSTA COMELLES, C. MARZAL y F. GARCÍA MARÍ, 1997: Parasitoides autóctonos del minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton. Resúmenes de las VI Jornadas Científicas de la SEEA. Lleida 17-21 de Noviembre, p27.

NOVEDADES VIDEOGRAFICAS

"NUEVAS MOSCAS BLANCAS DE LOS CITRICOS" (Duración: 20 min.)

Guión y realización: José M. Lloréns.

Sinopsis: En los cítricos españoles han aparecido en los últimos años, tres nuevas moscas blancas cuya importancia y repercusión son difíciles de evaluar actualmente.

Dialeurodes citri (Ashmead), fue encontrada por primera vez en Alicante y posteriormente en Valencia y Murcia.

Las otras dos moscas blancas, *Parabemysia myricae* (Kuw.) y *Paraleyrodes minei* Iaccarino, se encontraron en Málaga y por el momento se localizan solamente en esta área citrícola.

En el audiovisual se describen detalladamente cada una de ellas y también se recogen los daños que ocasionan en los cítricos.

P.V.P.: 5.800 pts. (IVA incluido) + gastos de envío

Para mayor información y pedidos: EDICIONES L.A.V., S.L. Tel.: 96/ 372 02 61

