

El minador de los cítricos

Aspectos biológicos y enemigos naturales encontrados en España (*)

El insecto *Phyllocnistis citrella* que es un microlepidóptero que actúa como fitófago de los cítricos ha aparecido en la zona levantina. Las plantaciones jóvenes, las injertadas y las plantaciones con riego localizado son las que más daño pueden sufrir.

● **ANTONIO GARRIDO VIVAS.** Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).

El *Phyllocnistis citrella* Stainton, es un microlepidóptero perteneciente a la familia Gracillariidae, conocido también con las sinónimas: *Ph. saligna* Zell y *Lithocolletis citricola* Shiraki Clausen, 1931; Quayle, 1941, comunmente se le conoce con el nombre de minador de las hojas de los cítricos (Garijo y Castillo, 1994).

Hasta el año 1986 las referencias existentes citan al *Ph. citrella* Stainton en muchos países de África, Asia, Australia e Islas del Pacífico, quedando confinado este microlepidóptero en ellos sin que ganase nuevas áreas, cosa que ocurre en 1993 que se le detecta en Florida (EE.UU.) y en Málaga (España) (Garijo y Castillo, 1994).

En el año 1994 se incrementa las referencias de países donde se le detecta, entre los que se pueden citar: Nicaragua (Garrido del Busto, 1994), Panamá (Grávena, 1994), Marruecos (Brun, 1994), Argelia, Israel, Turquía, Portugal e Italia (Del Río y Ortu, 1994).

En España en el año 1994 ha experimentado una gran expansión, encontrándose en la actualidad en las Comunidades de Andalucía, Murcia, Valencia, Cataluña y Baleares (Ibiza y Mallorca).

Es un fitófago que se alimenta preferentemente de especies vegetales pertenecientes a la familia de las Rutáceas, si bien también se desarrolla sobre plantas de otras familias como diversas Leguminosae y Proteaceae.

En España se le ha encontrado entre otras especies y variedades de cítricos parasitando a: limonero (*C. limon*) (E. Burm. I.); mandarinos clementinos; Fino,

Marisol y Clemempons (*C. clementina* Hort ex Tan); en los mandarinos híbridos en la variedad Fortune (*C. clementina* Hort ex Tan x *C. tangerina* Hort ex Tan); naranjo dulce (*C. sinensis*, L., Osb), naranjo amargo (*C. aurantium* L.) y el patrón citrange Troyer (*C. sinensis*, L., Osb x *Poncirus trifoliata*, L., Raf.).

La importancia económica de este fitófago es relevante y necesita medidas de control regulares (Ebeling, 1959). El minador de las hojas de cítricos es una plaga importante en los cítricos de India, Indonesia, China y Filipinas.

El mayor número de minas lo efectúa en sus huéspedes favoritos entre los que se citan *Citrus medica* L. (Cidro) y el menor en *Citrus aurantifolia* Swing (lima) (Nayar et al., 1976). Las infestaciones son graves en *C. limetta* Risso (lima dulce) y *C. sinensis* (L.) (naranja dulce), moderadas en *C.*

grandis (L.) (pummelo) y *C. paradisi* (pomo), no siendo atacadas las hojas viejas (Ebeling, 1959). El insecto es una grave plaga para las plantas de viveros y plantaciones jóvenes, sobre todo en viveros. En Valencia se han observado plantas de todas las edades atacadas por este fitófago, pero son las plantaciones jóvenes y las injertadas donde se han visto los daños más intensos, con repercusión económica patente ya que las plantaciones e injertadas entrarán en producción tardíamente al no vegetar de forma normal y por lo tanto no formarse ni adquirir la talla adecuada los árboles en el tiempo necesario para tal fin.

Los daños que ha originado este fitófago en Málaga en limonero y otros cítricos son preocupantes (Garijo, 1994), hasta el punto que muchos agricultores de las provincias de Málaga y Cádiz han pensado el cambio del cultivo de cítricos por otros que le sean más rentables, porque se sienten incapaces de luchar contra este fitófago. El *Ph. citrella* Stainton puede convertirse en uno de los fitófagos más preocupantes para nuestros cítricos, con una gran repercusión económica en los mismos.

Según nuestros estudios y observaciones, se llega a la conclusión de que la única condición necesaria y precisa para que el insecto prospere es que en los cítricos existan órganos receptivos para realizar la puesta, no obstante debe haber mecanismos en los cítricos al igual que en otros cultivos por los cuales las variedades presentan grados diferentes de resistencia a *P. citrella* Stainton. De hecho, según un estudio (Batra et al., 1992), la resistencia que presentan 134 cultivares de cítricos demostró que 19 eran claramente resistentes, 27 ligeramente susceptibles, 53 moderadamente susceptibles y 25 altamente susceptibles, y entre las que catalogaron como resistentes al *Ph. citrella* Stainton en base a las infestaciones en hojas se encuentran los Citranges: Carrizo, Savage, Troyer y Yuma cinrange; los citrumelos; Citrumelo (*Poncirus trifoliata* x *C. paradisi* Maef.) y Sacaton; los Poncirus: Pomeroy y Rubidoux; Cambell Valencia y Murray Koenig.

Estados morfológicos

P. Citrella Stainton presenta siete estados morfológicos: huevo, tres estados larvarios, un estado preninfal, un estado ninfal y el adulto.

CUADRO I. REPARTO DE LOS HUEVOS EN LAS HOJAS SEGUN LA LONGITUD DE SU LIMBO (mm), EN LA VARIEDAD NAVEL

Intervalo de variación del tamaño de la hoja en mm (X)	Número de huevos puestos		
	Haz	Envés	Total
1 < X < 3	0	4	4
3 < X < 5	0	11	11
5 < X < 10	4	121	124
10 < X < 15	78	124	200
15 < X < 20	106	106	214
20 < X < 25	142	81	223
25 < X < 30	185	100	285
30 < X < 35	102	37	139
35 < X < 40	50	28	78
40 < X < 45	51	13	78
45 < X < 50	37	12	49
50 < X < 55	5	4	9
55 < X < 60	2	2	4
60 < X < 65	4	0	4
65 < X < 70 (66 mm)	2	0	2
70 < X < 105	0	0	0
Totales	780	643	1.432
%	54,81	45,18	-

El conteo se hizo sobre 382 hojas, de las cuales tuvieron puesta 227 (59,42%) del total.

(*) Este artículo resume parte de la conferencia pronunciada por el autor en la XI Jornada Agrícola El Monte-Caja Huelva y Sevilla, Diciembre 1994. Se dispone de amplia bibliografía que se enviará a quien lo solicite.



En 1994 se ha producido una gran expansión del minador en los cítricos españoles.

El adulto o imago es el único estado que se desplaza entre plantas, es de pequeño tamaño con una talla en torno a los 3 mm y es el que elige el substrato donde realiza la puesta.

El huevo es de forma lenticular y transparente por lo que es difícil verle en el lugar donde es puesto, ya que se confunde con el color verde del vegetal, puede ser colocado preferentemente junto al nervio central.

Las larvas se encuentran siempre bajo la epidermis o cutícula de la hoja, las larvas neonatas son blancas transparentes y el segundo y tercer estado adquiere una coloración amarilla que se deja ver a través de la cutícula, color que se intensifica en el tercer estado.

La preninfa es el estado que se transforman las larvas cuando llegan a su máximo desarrollo. Es un estado inactivo y de reposo entre la ninfa y la larva de tercer estado, es de color blanco nacarado y aparentemente no presenta movilidad alguna.

La ninfa es el estado siguiente al preninfa, en él la cutícula se ha quitinizado, comenzando en ella todas las transformaciones que van a conducir a la formación del insecto perfecto.

Biología

Según Garijo y García (1994), el número de generaciones de *Ph. citrella* Stainton, es variable en función de las características climáticas del área geográfica, y oscila entre cinco y trece.

Para planificar los trabajos que son pre-

cisos efectuar para hacer un buen control de *Ph. citrella* Stainton, vamos a intentar seguir todos los pormenores desde que el adulto inicia la ovoposición hasta que nuevamente aparece el imago.

La puesta es colocada en general sobre hojas que tienen una consistencia que va a permitir la supervivencia de la larva neonata cuando ésta comience a alimentarse en la galería que inicia; los huevos son colocados de forma aislada en hojas de tamaño muy diferentes de acuerdo con la dimensión longitudinal de su limbo, en naranjo de la variedad Navel hemos encontrado huevos en hojas cuya dimensión longitudinal del limbo estaba comprendida entre 1 y 66 mm; los huevos los hemos encontrado puestos indistintamente en el haz o envés, pues sobre un cómputo de 1.423 huevos, el 54,81% estaban en el haz y 45,18% en el envés, por lo que aparentemente no existe preferencia del adulto por situar su puesta en uno u otro lugar.

Si analizamos el **cuadro I**, nos encon-

▶ Los plaguicidas no suelen mostrar un control satisfactorio sobre el minador de los cítricos

tramos que en hojas cuya longitud de limbo está comprendida entre 1 y 15 mm, el 76,69% de los huevos son puestos en el envés y el resto en el haz; y en hojas cuyo tamaño oscila entre los 16 y 66 mm, el 35,34% de los huevos son puestos en el envés y el 64,36% en el haz, por lo que vemos unas preferencias del adulto por elegir uno u otro lugar por realizar la puesta. ¿Pero realmente es el adulto el que elige el sitio de puesta o influye otras circunstancias?

La posición de las hojas en los brotes es diferente según su tamaño y por consiguiente su edad, hojas de 1 a 15 mm tiene una posición vertical y paralela según el eje del brote, ofreciendo al exterior sólo el envés, quedando totalmente oculto el haz, al que difícilmente llegarían los adultos de *Ph. citrella* Stainton, por lo que éstos se posan fácilmente en el envés y realizar la puesta en dicho lugar de la hoja. En hojas de mayor tamaño a los 15 mm, la verticalidad de la hoja y el paralelismo con relación al eje del brote se va perdiendo y va formando a medida que crece un ángulo más o menos amplio en el brote y cómo al mismo tiempo el limbo crece en longitud y anchura, la hoja ofrece al microlepidóptero sus dos pates y entonces sí es capaz de elegir el lugar de puesta, que sólo tiene como factor limitante el endurecimiento de la hoja que es lo que limita la puesta sobre la misma.

Según el **cuadro I** parece ser que las hojas que recibe mayor puesta tienen unas dimensiones que oscila entre los 5 y 35 mm, pues de los 1.423 huevos contabilizando 1.185 han sido puestos en hojas de estas dimensiones que supone el 83,27% de la puesta contabilizada de los cuales el 52,06% son puestos en el haz y el 48,01% en el envés, que son hojas que han perdido su verticalidad y ofrecen al microlepidóptero indistintamente sus dos caras pudiendo realizar la ovoposición en ambas y según los datos analizados parece que se podría concluir al respecto diciendo que *Ph. citrella* Stainton siempre ovoposita en el envés de las hojas de tamaño menor a los 10 mm de longitud porque la mariposa sólo puede disponer de esta parte para ovopositar y a partir de esta dimensión y hasta que la hoja deja de ser receptiva (próxima a los 70 mm de longitud) el microlepidóptero ovoposita en una u otra parte, sin que tenga preferencia por ovopositar en una de las caras de la hoja.

El número de huevos que puede recibir una hoja es muy variable, dependiendo sobre todo de su grado de receptividad, hay hojas que han recibido hasta 28 huevos (Garijo y García, 1994). En naranjo Navel hemos contabilizado en una hoja de

28 mm de tamaño, 35 huevos, 21 de los cuales se encontraban en el haz y 14 en el envés, por lo que hay que pensar que si existen pocas hojas receptivas la puesta se concentra en ellas y al contrario si son muchas las hojas receptivas; ello hace que cuando existe una abundante brotación

es variable, dependiendo de factores varios entre los que podemos considerar tamaño de la hoja queda con la cutícula separada del parenquima la hoja aunque dañada, continúa creciendo y se abarquilla mostrando sintomatología semejante a la originada por ataque de pulgones.

sea su tamaño la mortalidad natural de estos estados crece mucho, debido a la falta de alimento sobreviviendo por lo general las pocas larvas que han podido alcanzar el tercer estado, que incluso aunque no disponga del alimento suficiente, adelanta la ninfosis y evoluciona a adulto.

En las condiciones de Valencia estamos viendo que al menos hasta finales de noviembre estamos encontrando emergencia de adultos y abundante puesta, hecho que se observa también en Alicante.

Como los daños vienen condicionados a la puesta y ésta a su vez depende entre otros factores de la consistencia de las hojas, siempre que haya brotes con hojas receptivas se potenciará el desarrollo del minador de las hojas de cítricos, por ello se tiene que:

- Todos los árboles sea cual sea su edad puede ser atacado por este fitófago.
- Sus daños son sobre todo importantes en plantonadas e injertadas, por ser las plantas que están en continuo crecimiento y ofrecer en todo momento órganos receptivos para la puesta al minador.
- El cultivo con riego localizado y que se abona abundantemente pueden padecer más riesgo de ataque que el cultivo por inundación, ya que aquel tipo de cultivo hace que en todo momento existan órganos foliares receptivos para recibir la puesta.

Como medida práctica se aconseja eliminar de las plantaciones los chupones, con el fin de que la mariposa no disponga de hojas receptivas, pensamos que no controlaremos totalmente la plaga, pero sí que estaremos impidiendo que se desarrolle a plena satisfacción y podemos concluir este apartado diciendo que los mayores daños lo observaremos por las razones de dichas a partir de septiembre.

Los productos fitosanitarios

Sin lugar a dudas nos encontramos ante un fitófago que tiene una gran importancia y que los plaguicidas no suelen mostrar un control satisfactorio y por ello creo necesario dar unos razonamientos de este control no efectivo en función de la forma de vida del insecto, de acuerdo con todo lo indicado en la biología del mismo.

Como hemos visto el insecto desde que eclosiona el huevo hasta que emerge el adulto está protegido bajo la cutícula de la hoja, con dos fases bien diferenciadas, una relativa a los estados larvarios y otra a la preninfa y ninfa.

Los productos que alcance la epidermis de los insectos podría efectuar un buen control pero las barreras antes indicadas



Adulto de *Phyllocnistis citrella* Stainton.



Huevos de *Ph. citrella*.



Larva de *Ph. citrella*.



Mina de *Ph. citrella*.



Planta joven dañada por *Ph. citrella*.

joven la puesta se dispersa y por consiguiente los daños también.

Daños

Los daños los efectúan las larvas en hojas y brotes, al separar la cutícula del parénquima, la primera se rompe con facilidad y hace que se vaya desecando al contacto con el aire y las exposiciones solares, conduce a un proceso de desecación, necrosis, rotura de trozos vegetales y finalmente el desprendimiento de las hojas y si quedan en los brotes no realizan la función que tienen encomendada.

Sin lugar a dudas el daño en las hojas

Cuando las hojas no soportan mucha población pueden alcanzar su tamaño definitivo y aunque en ellas se aprecian los daños propios de las larvas son aptas para realizar la función clorofílica, sin que repercuta mucho en el desarrollo vegetativo de la planta, hemos observado que una larva puede necesitar para completar su ciclo biológico satisfactoriamente un cuarto de hoja de una dimensión en longitud de 70 a 80 mm, lo que equivale a decir que en una hoja de estas dimensiones pueden evolucionar perfectamente cuatro larvas. Este hecho puede explicar el porqué en hojas que existen más de 4 larvas sea cual

son infranqueables para los plaguicidas actualmente existentes, impidiendo que no alcancen el insecto por lo que no tienen efecto contra él. Esta falta de control de crisalidas agrava el problema, aún más pues cuando emergen los adultos, si existen órganos receptivos foliares que no han recibido el plaguicida ovopositan sobre ellos viéndose nuevamente a los pocos días los brotes atacados, siendo éste el motivo por el cual los productos que se utilizan en la actualidad para el control de *Ph. citrella* Stainton presentan sólo una cobertura de poco más de dos semanas en el mejor de los casos.

A pesar de los inconvenientes apuntados creemos que las plantaciones jóvenes y las injertadas deben ser especialmente protegidas para conseguir una buena formación de los mismos, con productos fitosanitarios, aunque haya que efectuar tratamientos repetidos, sobre todo en la brotación de septiembre.

Fauna auxiliar

Creemos que el control de *Ph. citrella* Stainton, no ha de descansar en exclusiva en la lucha química, sino que ha de ser compartido con la lucha biológica, pues también pensamos según se está demostrando con los ensayos de plaguicidas que se han hecho y los inconvenientes que

hemos apuntado para el control de las crisalidas del fitófago, que este último estado sólo será factible de controlarle mediante medidas biológicas.

En Málaga (Garrido y Del Busto, 1994) se han encontrado los parasitoides: *Pnigalio* sp.; *Simpiesis sandanis* (Walker) *Cirrospilus vittatus* Walker y *Cirrospilus pictus* Nees.

La especie *Pnigalio* sp. parece ser que se encuentra bastante extendida habiéndose hallado también en Murcia, Córdoba y Huelva pues todas las referencias que se hacen parecen indicar que se trata de la misma especie, aunque habría que confirmarlo con estudios más intensos. El género *Pnigalio* sp. contiene especies que parasitan a dípteros, lepidópteros, coleópteros y otros himenópteros, comportándose en ocasiones como hiperparasitos.

Simpiesis sandalis (Walker) es un parasitoides de lepidópteros e himenópteros Tenthredinidae.

Cirrospilus vittatus Walker, es un parasitoides solitario y a veces gregario que parasita a coleópteros, dípteros, lepidópteros e himenópteros.

Cirrospilus pictus Nees, es un ectoparasitoides de coleópteros, himenópteros y lepidópteros.

Todos estos parasitoides Eulophidae son parasitoides de larvas de especies de insectos pertenecientes a los órdenes indicados,

que son poco específicos de *Ph. citrella*, por lo que podría restar importancia a su labor benefactora.

Conclusiones

Del estudio efectuado podemos llegar a las siguientes conclusiones más notorias:

- *Ph. citrella* es un fitófago que puede producir sus principales daños en plantaciones jóvenes, injertadas y en plantaciones con riego localizado.
- La brotación que más daño puede sufrir es la de verano-otoño.
- El estado más difícil de controlar es el estado de crisalida.
- Existe una íntima relación entre la ovoposición y la consistencia de la hoja.
- Se han encontrado parasitoides en nuestro país poco específicos de *Ph. citrella*.
- Cuando se controle el estado de crisalida, pensamos que el problema de éste microlepidóptero habrá desaparecido.
- Creemos que la solución para controlar *Ph. citrella* consistirá en el desarrollo de programas de lucha integrada en los que se practiquen los sistemas de luchas; químicos, biológicos y prácticas culturales.
- Es importante para el control biológico disponer de parasitoides que parasiten a las crisalidas por ser el estado que más resistencia presenta a los plaguicidas. ■

INFORMATICA Y GESTION

ISAPLAN: LA MEMORIA VISUAL DE SU EXPLOTACION

NOVEDAD
99.000 Pts.

- VISUALIZAR su explotación
- CALCULAR superficies
- MEDIR distancias
- SIMULAR distribución cultivos
- GESTIONAR datos técnico-económicos
- ARCHIVAR historial parcelas
- CONSULTAR gráficamente
- IMPRIMIR planos

ISAGRI

Tel.: (96) 356 08 65 - Fax: (96) 356 08 64

Remitir a ISAGRI: Avda. Blasco Ibáñez, 194-11 - 46022 VALENCIA

Nombre: _____

Dirección: _____

C.P.: _____

Tfno: _____

Localidad: _____

Deseo recibir información sobre las soluciones ISAGRI