

EL MINADOR DE LOS CÍTRICOS

Phyllocnistis citrella Stainton

- INTRODUCCIÓN
- MORFOLOGÍA
- CICLO BIOLÓGICO
- COMPORTAMIENTO
- DAÑOS
- APORTACIONES AL ESTUDIO DEL MINADOR

Autor: Josep Alfred Piera i Pelliçer

INTRODUCCIÓN

El minador de cítricos cuyo nombre taxonómico es *Phyllocnistis citrella* Stainton es un microlepidóptero originario del sudeste asiático, común en África e islas del Pacífico, que en los últimos años se detectó en EE.UU., España, Portugal, Italia, y muy recientemente en Panamá, Nicaragua, Cuba, Jamaica y República Dominicana. Tradicionalmente ha constituido una plaga en diversos países productores de cítricos; fue anotada su aparición por primera vez en la India en 1856, desde donde se introdujo y se expandió hacia Australia y sur de África. Hay anotaciones de su aparición en 1917 en el norte de Australia y en 1933 se citó por primera vez su presencia en África del Sur.

En el 1993 se detectó la plaga en Florida (USA) y en 1994 se dispersó por América Central, Israel y por toda la cuenca Mediterránea. Actualmente se ha localizado también en Brasil.

En España se introdujo en el verano de 1993 observándose por primera vez su presencia en Estepona, -Málaga- y se registró como un insecto minador de las hojas, que mostraba gran agresividad en plantaciones de vivero, y en aquellas en formación. También en plantas en producción cuando la brotación era importante, de allí pasó a la isla de Ibiza, posteriormente a la Comunidad Valenciana, donde se observó su presencia en la provincia de Alicante, se determina el día 20 de Julio de 1994 en el término municipal de Elche, partida de Torrellano, durante las semanas siguientes se constata su presencia sobre las masas cítricas provinciales, situadas en el litoral alicantino en una banda de 5 kilómetros de amplitud referenciados desde la costa, progresando durante los meses siguientes en su actividad colonizadora.

Durante el verano de 1.995 se manifestó como una plaga potencialmente grave para los cítricos del Mediterráneo, atacaba a los sucesivos brotes tiernos y jóvenes, sin que, aparentemente, existiese ningún tipo de regulación natural capaz de controlar las poblaciones de este parásito.

En la Península Ibérica, con posterioridad a la invasión inicial, los niveles poblacionales bajaron por efecto de los enemigos naturales y por el control químico de los tratamientos.

MORFOLOGÍA

Phyllocnistis citrella Stainton, es un microlepidóptero

que pertenece a la familia Gracillariidae y subfamilia Phyllocnistidae, considerado en la actualidad como una plaga importante de los cítricos a nivel mundial, debido a la gravedad e importancia de los daños que sobre ellos origina.

El huevo es lenticular, de 0,3 mm. de diámetro y transparente; características estas que dificultan su apreciación a simple vista, puede estar situado



indistintamente sobre el haz o en el envés de la hoja. Una forma útil de observación es a contraluz —en plena luz del día— se observan unos puntos brillantes.

Alcanzado el desarrollo embrionario del huevo, nacerá una larva que penetra directamente desde éste a la hoja, situándose entre la cutícula y el parénquima foliar, a los que ira separando progresivamente con su activo aparato bucal, alimentándose en sus 3 primeros estadios larvarios de los jugos que se desprenden al excavar la galería

Las larvas son apodas, realizando su avance mediante sucesivos movimientos de contracción y expansión de los segmentos que forman su cuerpo. Su tamaño, coloración y trazado de la galería excavada, varía a medida que avanza en edad; así pues y sobre larvas de primera edad se aprecia que su cabeza es mas ancha que el resto de su cuerpo, presentando este un color blanquecino, durante este estadio las galerías, son de trazas sensiblemente rectilíneas discurriendo normalmente muy próximas y en paralelo al nervio central de la hoja

Durante los dos estadios siguientes se puede apreciar una considerable reducción de su cabeza respecto al resto de su segmentado cuerpo, que varía de color desde el amarillo pálido, en larvas de segunda edad, al amarillo intenso brillante en larvas de tercera edad; igualmente se comienza a observar con claridad una línea oscura a modo de eje en el interior de la galería que se inicia en la parte caudal de las larvas y que corresponde al excremento por ellas producido

En el segundo estadio la larva invierte la dirección de su galería, que aumentara progresivamente de sección y que evolucionando con sinuosos trazados durante su tercer estadio, se dirigirá hacia la parte periférica de la hoja.

Alcanzado su cuarto estadio larvario o precrisalida, deja de alimentarse tejiendo un velo blanco sedoso, que provoca el pliegue en la hoja al final de la

galería; aislando la cámara crisalidal de agentes externos. Su cuerpo adquiere forma cilíndrica tendiendo los segmentos de su cuerpo a redondearse y uniformar su tamaño, pierde intensidad su color amarillo y adquiere una tonalidad mate



En el interior de la cámara alcanzara su último estadio de crisálida; presentando un color

marrón claro apreciándose los ojos, patas y antenas plegadas, dos manchitas próximas a su parte caudal y un esclerito cefálico puntiagudo, con el que horadara el velo que sella la cámara, impulsándose mediante sucesivas convulsiones y giros hasta la emergencia del adulto; el resto crisalidal quedara parcialmente en el interior de la cámara, al ser este retenido en el orificio de salida que practico la crisálida sobre el velo.

El adulto o imago, es el único que se desplaza entre plantas, elige el sustrato donde realiza la puesta, y tiene costumbres crepusculares y matutinas. Es de pequeño tamaño, aproximadamente 3 mm de longitud, y con las alas extendidas llega a los 6 mm de envergadura alar; el cuerpo es alargado y grisáceo. Las patas son delgadas y de tipo ambulatorio. El macho es de tamaño ligeramente menor que la hembra y de aspecto semejante. Las antenas son más cortas que las alas anteriores. Las alas en reposo se disponen a lo largo del cuerpo a modo de techo a dos aguas, son plumosas, con bandas oscuras en disposición longitudinal y transversal, y una mancha negra muy destacada en las proximidades del margen, aunque se pueden encontrar adultos desprovistos de las manchitas y de inferior tamaño, su vuelo es muy lento, pudiendo observarse este con facilidad durante los horas matinales y crepusculares en las que desarrolla su máxima actividad.

La vida de un adulto por término medio es de unos 12 días, pudiendo llegar algunos a los 20 días. La capacidad de oviposición es variable según las generaciones, con una capacidad media alrededor de las 50 puestas.

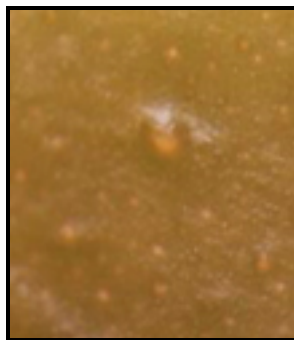
Vive específicamente sobre los cítricos, mostrando una elevada capacidad de búsqueda. Sus larvas se desarrollan bajo la epidermis de los brotes tiernos y las hojas jóvenes, lo que conlleva a la escasez del número de plaguicidas útiles en su lucha.

El hecho que ataque a brotaciones vegetativas en desarrollo que se encuentran presentes en el árbol durante amplios períodos de verano, constituye una dificultad adicional para la lucha química, que obliga a realizar varios de tratamientos.

CICLO BIOLÓGICO

Puesta.

El 95% de la puesta se localiza en los últimos 5 cm de los brotes sea cual sea su tamaño, con tal que tengan hojas receptoras para recibir los huevos. Estos se observan a simple vista como unos pequeños puntos situados en las proximidades de la nervadura central de la hoja de los brotes en crecimiento, transcurridos 7 días después de la puesta, se produce la eclosión.



Los huevos se depositan aisladamente de uno en uno, pudiendo haber varios en la misma hoja. Nosotros hemos contado —a finales de verano— 118 en la misma hoja. En ocasiones se depositan sobre los tallos tiernos y también —más improbable— sobre el fruto.

Larva

Que emerge del huevo perforando la cutícula y se introduce en la hoja, situándose debajo de la epidermis. Para alimentarse excava una galería paralela al nervio central, en dirección a la base de la hoja. Al llegar a la zona basal, a medida que la oruga se va desarrollando, la galería cambia de trayectoria y se vuelve sinuosa, abarcando gran parte de la hoja. En esta fase es cuando se producen los mayores daños.



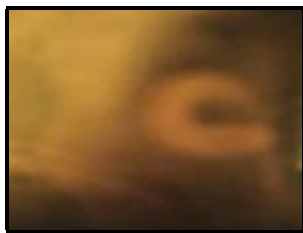
La larva es amarilla, cilíndrica, alargada y a medida que aumenta de tamaño, la segmentación se hace más marcada, semejando a anillos contiguos.

Está provista de mandíbulas redondeadas, que utiliza para romper el tejido parenquimático, cuyos jugos succiona, quedando como consecuencia de esta actividad una galería sinuosa subepidérmica en el dorso o en el envés, que permite ver la actividad larval.

Crisálida

Al completar su desarrollo, la larva se oscurece y

se sitúa en el borde de la hoja tejiendo un capullo formando una cámara ninfal replegando parte del limbo, donde completa la metamorfosis. Este desarrollo se observa al formarse un pliegue o doblez en la hoja, provocado por una sustancia cementosa



que segrega, se transforma en una pupa de tipo obtecta, ésta es de coloración pardo amarillenta, apreciándose una prolongación a modo de pico en la parte anterior de la cabeza.

También se destacan los ojos. Se evidencian además los esbozos alares, piezas bucales y patas.

Adulto

Del interior del pliegue sale el adulto, de color blanco nacarado. Su pequeño tamaño y sus costumbres crepusculares la hacen difícil de ser observada durante el día.



Duración del ciclo biológico

Su ciclo depende de la temperatura ambiental media, atendiendo a la integral térmica de la plaga de 206°C que determina sus generaciones sobre temperatura umbral de 12,1°C. Siendo su vida de alrededor de 14-26 días pudiendo alargarse hasta más de 60 días en invierno y acortándose hasta 12 en verano. En la Comunidad Valenciana el número de generaciones anuales suele ser de 10, en función de las condiciones climáticas, lo que permite deducir que una misma brotación es atacada al menos por dos generaciones del insecto.

COMPORTAMIENTO

Como la puesta solamente se realiza en brotes tiernos, queda supeditada la acción de la Phyllocnistis a las distintas brotaciones, que dependerán de la especie de cítrico, así como de la época.

La mortalidad natural de la Phyllocnistis es eleva-

da, y mucho más en invierno, tanto por las bajas temperaturas como por los ataques de parásitos: A esto se debe añadir la ausencia de brotaciones tiernas en los meses de invierno; por ello, a finales de invierno la población de la Phyllocnistis es muy baja.



En las primeras brotaciones de primavera, las escasas mariposas que han logrado sobrevivir el invierno, efectúan sus puestas sobre los primeros brotes, afectando escasamente la brotación del momento.

La mariposa que emerge sigue buscando nuevos brotes donde ovipositar; pero los brotes, de la mayoría de especies, ya han alcanzado un nivel importante de desarrollo dejando de ser viables para las puestas. Por ello, en las brotaciones generales de primavera, apenas son afectadas.

En determinadas especies de mayor brotación, evidentemente, a partir del mes de junio y según las condiciones climatológicas, si pueden verse seriamente afectadas.

A partir del mes de junio, y siempre acorde a las condiciones climatológicas favorables para el insecto, el ciclo del minador se acorta, se suceden las generaciones con rapidez y aumenta la población de mariposas.

Consecuentemente, los daños sobre las sucesivas brotaciones que se suceden hasta el final del período de desarrollo vegetativo, pueden ser graves.

DAÑOS

El daño es ocasionado por la larva que sólo se alimenta de tejidos tiernos; ocurre en las hojas nuevas de brotes en crecimiento, en donde la larva separa la epidermis del parénquima, excavando una galería sinuosa, que toma un aspecto plateado debido a la penetración del aire. La cutícula se rompe con facilidad y al contacto con el aire y con las exposiciones solares, se produce desecación, necrosis, rotura de trozos vegetales y finalmente desprendimiento de las hojas, y si quedan en los brotes no realizan la fotosíntesis. Cuando las hojas no soportan mucha población, pueden alcanzar su tamaño definitivo, y aunque en ellas se observen daños propios de las larvas, son aptas para realizar la función clorofílica, sin que repercuta mucho en el desarrollo vegetativo de las plantas.

En muchos casos la perforación ocurre en el pecí-



olo foliar y alcanza al tallo tierno, produciéndose debilitamiento, retardo en el crecimiento y menor porte de este último.



En plantas en plena producción, el daño puede ser significativo, cuando involucra a los brotes relacionados con la fructificación venidera. Estos daños directos que se han relacionado, causan una disminución en el vigor vegetativo del árbol, y en la consiguiente futura producción.



Por otro lado, dado que sólo ataca tejidos tiernos, es decir no maduros, no hay ningún impedimento para la exportación de frutos, aún en el caso de que éstos llevaran hojas.



Las hojas atacadas presentan un aspecto clorótico, necrosamiento de las áreas dañadas y deformaciones que se asemejan a las producidas por un ataque de pulgones.



Ante ataques intensos sobre las pequeñas hojas de los brotes en crecimiento, es



frecuente que las primeras larvas que se han desarrollado sobre las hojitas progresen en su actividad alimenticia y destructora hacia el tallo del brote, del mismo modo, y ante la ausencia o escasez de brotaciones, es frecuente que realice sus daños

tanto sobre hojas que no presentan todavía su epidermis endurecida, como sobre pequeños frutos recién cuajados, situación esta última que suele presentarse sobre mandarinas y naranjas de variedades tempranas.

La acción del minador sobre el sistema foliar presenta un doble aspecto. Uno cuantitativo de pérdida de masa foliar, y otro cualitativo de pérdida de calidad de las hojas. Ambos aspectos lógicamente reducen la actividad fotosintética del árbol, por lo que éste perderá vigor, y en su consecuencia se verá reducida su productividad.

En el aspecto cualitativo, se aprecia un daños sobre la masa foliar de todas las brotaciones del año, a excepción de las dos brotaciones de primavera, sobre las que es menor el daño.

Al inicio de las brotaciones y coincidiendo con el comienzo de las generaciones, es posible observar el lento y abundante vuelo de los adultos de *Phyllocnistis* durante las primeras horas de la mañana o al crepúsculo, -en las noches de mucho calor se observan durante toda la noche- estadio éste de la plaga que se nos presenta como el más vulnerable y desprotegido de la misma, así como, al mismo tiempo, como el de mayor peligrosidad por su elevado potencial de reproducción; es por ello por lo que los productos fitosanitarios a utilizar para su control deberán seleccionarse entre aquellos que muestren una menor incidencia sobre la fauna auxiliar, y efectuando con los mismos una alternancia, a fin de evitar el crear resistencias en la plaga

Cuando la aplicación de los productos fitosanitarios para el control de la plaga sea por pulverización deberá ir dirigida hacia la parte periférica del árbol, ya que allí están situadas las brotaciones, y sobre ellas los adultos de *Phyllocnistis* realizando la puesta, normalmente a primeras horas de la mañana o a últimas horas de la tarde

Para la aplicación se deberán tener en cuenta los conceptos de eficacia y eficiencia. La eficacia de una aplicación la cuantifica el efecto del insecticida sobre la plaga, pudiendo suceder que ante una correcta dosificación de un producto de constatada eficacia ésta se vea anulada o reducida a unos niveles muy inferiores a los esperados, siendo debido, en la gran mayoría de los casos, a los elevados valores de los ph. de las aguas utilizadas que provocan una reacción química denominada "hidrólisis alcalina", causante de la descomposición o degradación en un corto espacio de tiempo de los productos fitosanitarios empleados

La eficiencia de una aplicación viene determinada por la relación entre las cantidades de producto que

llegan al objetivo a proteger, y la cantidad de producto utilizado en el tratamiento.

La eficacia lograda dependerá en gran manera de la técnica de aplicación escogida, debiendo tenerse en cuenta para ello, tanto el posicionamiento de los adultos del minador sobre el árbol, como los momentos del día en que desarrollan su máxima actividad.

La *Chrysopa* ataca los primeros instares de larvas de lepidópteros.

APORTACIONES AL ESTUDIO DEL MINADOR

Venimos investigando desde hace cuatro años el minador de cítricos. Iniciamos el estudio en plantonadas del término municipal de Bétera y de Luxent, con características climatológicas diferentes. Observamos en las noches de calor y sin viento como los adultos se desplazaban por las brotaciones tiernas y como volaban alrededor de los brotes y la atracción que significaba que los árboles estuvieran con óptima hidratación en contra de los sometidos a estrés hídrico. Los ensayos los efectuábamos por vía aérea, con las precauciones debidas para la adecuada verificación de los ensayos.

Cuando consideramos estábamos en disposición de efectuar los ensayos por goteo, decidimos adecuar un invernadero de 500 m³ con el fin de mantener –también en los meses de invierno– las temperatura adecuada para el estudio del insecto, tanto ambiental como radicular, así como la temperatura del agua del goteo.

Sin embargo hemos de destacar que la presión de la plaga real es la de los meses de verano; ya que



los estudios que se efectúan en los meses de invierno van más encaminados a la pura morfología y microscopía. Siendo los ensayos del producto los meses de veranos lo únicos cuyos resultados serán fiables.

Nosotros hemos ensayado un producto administrado por goteo que depositamos en un depósito de 500 cm³ a tres metros de altura sobre el nivel del suelo. Los naranjos son de la especie orogrande y se aplican 7 litros de agua y naranjo por día. Se mantienen casi encharcados con el fin de mantener la máxima hidratación en la brotación. Cuando los árboles alcanzan los 2,5 metros de altura se cortan a nivel de rama grande con el fin de seguir potenciando la brotación. No son pulverizados con ningún producto ni foliar ni por suelo. Las hierbas se arrancan con herramientas clásicas. Si se aplican abonos como: algas, ácidos húmidos, oligoelementos, hierro y nitrógeno.



Para poder verificar el posible daño que pudiéramos ocasionar a la fauna entomológica tanto carnívora como carroñera consideramos colocar unos recipientes adecuados con lechones recién muertos y poder observar si la fauna cadavérica se veía afectada.

Para ello colocamos recipientes con lechones fuera y dentro del invernadero. Los resultados fueron los mismos, los episodios entomológicos post mortem se cumplieron de la misma forma; si bien fueron más acelerados en el interior del invernadero –por también mayor la temperatura que en el exterior– también podemos observar que en invernadero hemos colocado –en el centro– una pasarela que atraviesa el invernadero en toda su longitud y cuya única misión es conseguir un incremento de alrededor de 6 grados sobre la registrada en el suelo. También los lechones colocados sobre esta pasarela siguen el criterio que enunciábamos sobre que la descomposición cadavérica es inversamente proporcional a la temperatura registrada.

Aunque aún estamos pendientes de poder ultimar los estudios definitivos de eficacia si podemos aportar imágenes de las larvas pasadas unas horas

del tratamiento por goteo. Se puede ver microscópicamente como evoluciona ésta al ingerir la sustancia. Vemos algunas de las formas que adopta, bien se coloca encima de su propio excremento, bien se pigmenta, se vacía el tubo digestivo y el excremento se licua, tomando bien un colorido transparente o bien una fuerte pigmentación, de forma más ancha y menos densa.