

## Distribución de fases inmaduras de *Phyllocnistis citrella* Stainton, según el tamaño de la hoja

A. GARRIDO VIVAS e I. GASCÓN LÓPEZ

Se estudia la repartición de las fases inmaduras de *Phyllocnistis citrella* Stainton en función del tamaño de la hoja en tres variedades de cítricos: Navel, Fortune y Clementina; en particular para el estado de huevo se llega a la conclusión que el insecto a partir de un tamaño de hoja le es indiferente realizar la puesta por el haz o envés y prefiere el envés cuando las hojas tienen menos de 10 mm de longitud.

Los estados larvarios, preinifas y ninfas abundan preferentemente por el envés de las hojas, presumiblemente porque la evolución de larvas encuentra un estrato más favorable para su desarrollo por el envés que por el haz.

A. GARRIDO VIVAS e I. GASCÓN LÓPEZ. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). 46113 Moncada (Valencia).

**Palabras clave:** *Phyllocnistis citrella*, estados evolutivos: ubicación, Navel, Fortune, Clementina.

### INTRODUCCION

El minador de las hojas de cítricos, permaneció estacionado y sin expansión hacia nuevas áreas hasta el año 1986 en países de: Africa, Asia Australia e Islas del Pacífico (CAB INTERNACIONAL INSTITUTE OF ENTOMOLOGY, 1986). En el año 1993 se detecta en Florida (EE.UU.) y en Málaga (España) (GARIJO y CASTILLO, 1994a).

GARRIDO (1995) la cita en Nicaragua, Panamá, Marruecos, Argelia, Israel, Turquía, Portugal e Italia a partir del año 1994.

En 1995 hemos tenido la confirmación de su existencia en Corcega (Francia) (BRUN, 1995), Túnez (CHERMITI, 1995), en el II TALLER DEL MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS (1995) se confirmó la presencia del fitófago que nos ocupa en: Islas Bahamas y Cuba indicando que ya existía en estos lugares en 1993, Jamaica y República Dominicana; KNAPP (1995) la cita en

EE.UU. además del estado de Florida en los estados de: Alabama, Sur de Texas y Luisiana, y en los países del mediterráneo: Siria, Grecia, Jordania y Egipto además de los ya conocidos de años anteriores.

Por lo que se demuestra que en pocos años el microlepidóptero se ha extendido prácticamente por todos los continentes a excepción del continente Sudamericano, del cual no se dispone referencia de que se haya denunciado su presencia en algunos de los países que lo integran hasta el momento (Febrero, 1995).

Estudios sobre este fitófago se han efectuado desde hace mucho tiempo, citándose como plaga importante de los cítricos desde los años 50, EBELING (1959), y recientemente en todos los países que se han citado a partir de 1993 ha mostrado una gran agresividad sobre plantaciones jóvenes y plantas de viveros de cítricos principalmente, lo que ha motivado un gran número de reuniones a escalas nacionales e internacionales para in-

tentar resolver los problemas que dicho fitófago origina.

Recientemente se han incrementado los estudios sobre: biología; métodos de control: lucha biológica y química, estimaciones de daños, plantas resistentes, etc. que han dado lugar a gran cantidad de publicaciones, podemos citar entre otros a algunos de los autores que han contribuido al mayor conocimiento del insecto que nos ocupa como: CLAUSEN, 1933; CHEN RUNTIAN *et al.*, 1989; DING *et al.*, 1989; HUANG, LI, 1989; STANSLY, 1997; YANG, ALLEN, 1993; KALSHOVEN, 1981; HEPPNER, 1993; KNAPP *et al.*, 1993; PEÑA, DUNCAN, 1993; PEÑA, 1994; BEATTIE, 1992; GARRIDO, DEL BUSTO, 1994; GARRIDO, 1995; GARIJO, GARCÍA, 1994a; AMORÓS, GONELL, 1994; GARIJO, GARCÍA, 1994b, HUANG *et al.*, 1989; BATRA *et al.*, 1992.

El objetivo de nuestro trabajo es saber donde se encuentran preferentemente las diferentes fases inmaduras del insecto que nos ocupa en las tres variedades de cítricos estudiadas según el tamaño y consistencia de las hojas de las mismas, como ya indicó GARRIDO (1995).

## MATERIAL Y METODOS

El material muestreado se ha recogido en tres variedades de cítricos: navel, fortune y clementina situadas en el término municipal, El Puig de Santa María (Valencia); el riego es por inundación y cada variedad ocupa una superficie de hectárea y media aproximadamente, todas las variedades tenían un fuerte ataque del minador de las hojas de cítricos.

En la parcela de la variedad navel se encuentran árboles muy diferentes en cuanto a edad, ya que en ella existen plantas jóvenes de 1 a 3 años de edad y árboles adultos de 12 a 13 años, de los cuales muchos de ellos están sobreinjertados, con brotes de 0,50 a 1,20 metros de longitud.

La variedad fortune está constituida por una plantación regular en cuanto a tamaños

de árboles, con una edad aproximada de 15 años; y la variedad clementina tiene una edad próxima de 20 años, donde existen algunos árboles envejecidos y en mal estado.

Las tomas de muestras se han hecho semanalmente, iniciándose en cada variedad en las siguientes fechas: Navel (20/11/94), Fortune (17/11/94) y Clementina (5/12/94) y finalizando el muestreo en todas ellas el 10/1/1995, por lo que el muestreo se ha efectuado en un periodo de tiempo en que debido a las condiciones climáticas del año, el insecto ha estado en plena actividad, por encontrarse una gran población y todos los estados evolutivos presentes.

El tamaño de muestra para cada variedad y semana ha sido de 10 a 15 brotes que tuviesen hojas receptivas para la puesta, con una longitud comprendida entre los 10 y 40 cm; las muestras recogidas se etiquetaban y llevaban al laboratorio para su examen y procesado, ayudados de un microscopio estereoscópico Wild-M5, se contaban a partir de la primera hoja basal hasta la última hojas apical todas las fases evolutivas que se encontraban diferenciando su ubicación en las hojas; el parámetro fenológico más significativo que se consideró en las hojas fue su longitud.

## RESULTADOS Y DISCUSION

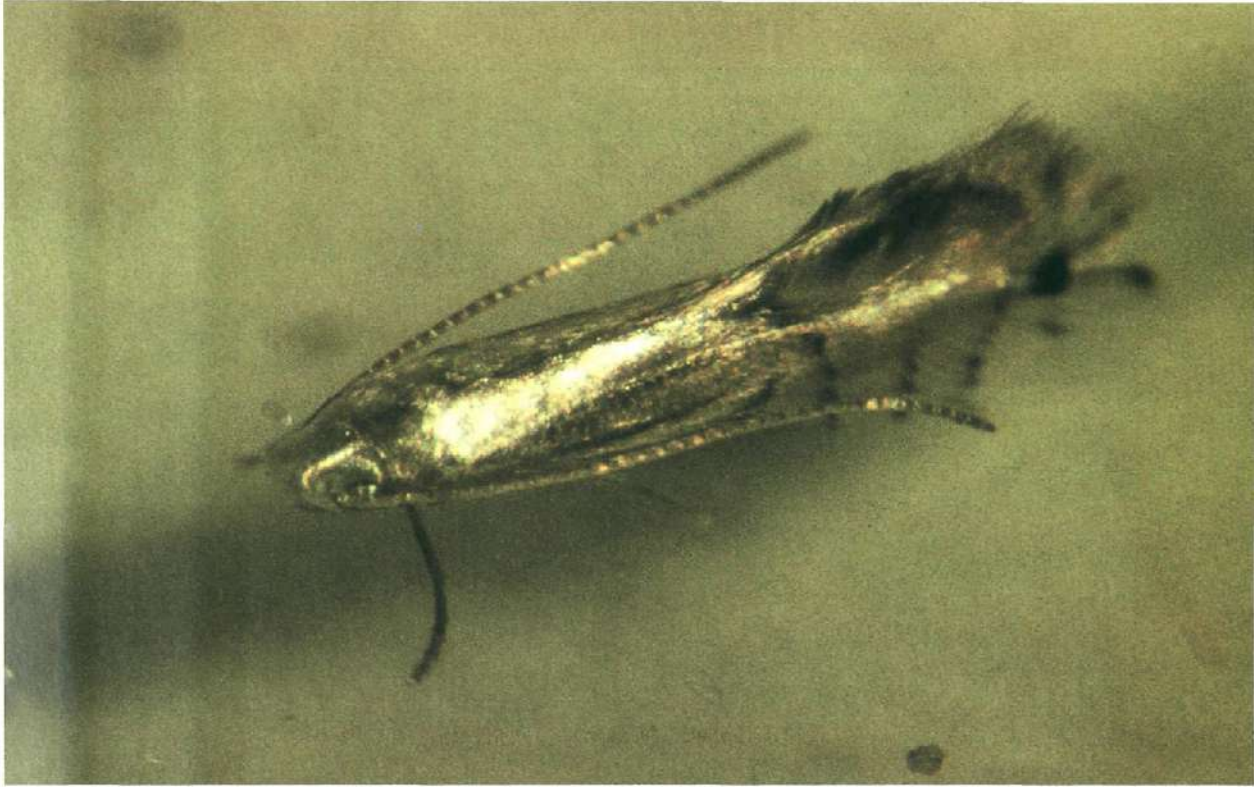
### Análisis de la puesta

En los Cuadros 1, 2 y 3 se representan la distribución de la puesta por fechas y variedades, en todas ellas se observa un comportamiento análogo en cuanto a su abundancia, según la longitud del tamaño de las hojas.

El Cuadro 4, obtenida de las anteriores nos dice:

a) En cuanto a puesta total, esta es análoga en el haz y envés para las tres variedades, con una distribución próxima al 50% en las dos partes de la hoja.

b) Cuando las hojas tienen una longitud menor de 5 mm en las variedades Navel y Fortune, la puesta es colocada preferente-

Fig. 1.—Adulto de *Phyllocnistis citrella* Stainton.

mente, en el envés y para la clementina en hojas de tamaño menor a las 10 mm; en hojas de mayor longitud de 45 mm para naves, 25 para fortune y 30 para clementi-

nas, la puesta tiene lugar preferentemente en el haz, existiendo unas dimensiones de hojas para cada variedad donde la puesta es más abundante como se indica a continuación.

| <i>Variedad</i> | <i>Intervalo de abundancia de puesta (mm)</i> | <i>% de puesta</i> |
|-----------------|---|--------------------|
| Navel           | $5 < x \leq 45$                               | 94,44              |
| Fortune         | $5 < x \leq 25$                               | 86,97              |
| Clementina      | $10 < x \leq 30$                              | 74,07              |

Todo ello nos lleva a las siguientes conclusiones: *Ph. citrella*, elige el sustrato de puesta a partir de una dimensión determinada de hoja, realizando la ovoposición indis-

tintamente en el haz o envés de las hojas mientras estas son receptivas; cuando las hojas son muy pequeñas el fitófago no elige parte de la hoja para ovopositar, sino que lo

Cuadro 1.—Reparto de la ovoposición de *Phyllocnistis citrella* Stainton según el tamaño de las hojas en la variedad *Navel*

| Intervalo de variación de la longitud de las hojas (x) en mm | Número de huevos puestos sobre el |       |         |
|--|-----------------------------------|-------|---------|
|  | Haz                               | Envés | Totales |
| 1 < x < 3  | 0                                 | 10    | 10      |
| 3 = x < 5  | 5                                 | 66    | 71      |
| 5 < x < 10   | 50                                | 271   | 321     |
| 10 < x < 15  | 232                               | 332   | 564     |
| 15 < x < 20  | 358                               | 289   | 647     |
| 20 < x < 25  | 409                               | 294   | 703     |
| 25 < x < 30  | 317                               | 187   | 503     |
| 30 < x < 35  | 174                               | 101   | 275     |
| 35 < x < 40  | 82                                | 54    | 136     |
| 40 < x < 45  | 90                                | 27    | 117     |
| 45 < x < 50  | 50                                | 18    | 68      |
| 50 < x < 55  | 8                                 | 6     | 14      |
| 55 < x < 60  | 7                                 | 9     | 16      |
| 60 < x < 65  | 4                                 | 0     | 4       |
| 65 < x < 70  | 2                                 | 1     | 3       |
| 70 < x < 105   | 1                                 | 5     | 6       |
| Totales  | 1.788                             | 1.670 | 3.458   |
| %  | 51,70                             | 48,29 | —       |

Cuadro 2.—Reparto de la ovoposición de *Phyllocnistis citrella* Stainton según el tamaño de las hojas en la variedad *Fortune*

| Intervalo de variación de la longitud de las hojas (x) en mm | Número de huevos puestos sobre el |       |         |
|--|-----------------------------------|-------|---------|
|  | Haz                               | Envés | Totales |
| 1 < x < 3  | 0                                 | 5     | 5       |
| 3 = x < 5  | 8                                 | 9     | 17      |
| 5 < x < 10   | 49                                | 74    | 123     |
| 10 < x < 15  | 154                               | 153   | 307     |
| 15 < x < 20  | 134                               | 127   | 261     |
| 20 < x < 25  | 76                                | 81    | 157     |
| 25 < x < 30  | 49                                | 19    | 68      |
| 30 < x < 35  | 18                                | 8     | 26      |
| 35 < x < 40  | 5                                 | 2     | 7       |
| 40 < x < 45  | 3                                 | 1     | 4       |
| 45 < x < 50  | 0                                 | 0     | 0       |
| 50 < x < 55  | 0                                 | 0     | 0       |
| 55 < x < 60  | 0                                 | 0     | 0       |
| Totales  | 496                               | 479   | 975     |
| %  | 50,87                             | 49,12 | —       |

Cuadro 3.-Reparto de la ovoposición de *Phyllocnistis citrella* Stainton según el tamaño de las hojas en la variedad *Clementina*

| Intervalo de variación de la longitud de las hojas (x) en mm | Número de huevos puestos sobre el |       |         |
|--|-----------------------------------|-------|---------|
|  | Haz                               | Envés | Totales |
| 1 < x < 3  | 1                                 | 10    | 11      |
| 3 = x < 5  | 2                                 | 24    | 26      |
| 5 < x < 10   | 30                                | 59    | 89      |
| 10 < x < 15  | 43                                | 66    | 109     |
| 15 < x < 20  | 62                                | 60    | 122     |
| 20 < x < 25  | 69                                | 87    | 156     |
| 25 < x < 30  | 44                                | 49    | 93      |
| 30 < x < 35  | 10                                | 5     | 15      |
| 35 < x < 40  | 13                                | 3     | 16      |
| 40 < x < 45  | 0                                 | 0     | 0       |
| 45 < x < 50  | 2                                 | 0     | 2       |
| 50 < x < 55  | 4                                 | 0     | 4       |
| 55 < x < 60  | 0                                 | 0     | 0       |
| 60 < x < 65  | 2                                 | 0     | 2       |
| 65 < x < 70  | 0                                 | 0     | 0       |
| 70 < x < 75  | 3                                 | 0     | 3       |
| Totales  | 285                               | 363   | 648     |
| %  | 43,98                             | 56,01 | -       |

Cuadro 4

| Variedades e intervalo de variación de las hojas (x) en mm | Huevos en:  |       |         | % distribución de la puesta respecto a: |       |                 |       |
|--|-------------|-------|---------|---|-------|-----------------|-------|
|  | Haz         | Envés | Totales | Valores parciales                       |       | Valores totales |       |
|  |             |       |         | Haz                                     | Envés |                 |       |
| Navel  | 1 < x ≤ 5   | 5     | 76      | 81                                      | 6,17  | 93,82           | 2,34  |
|  | 5 < x ≤ 45  | 1.711 | 1.555   | 3.266                                   | 52,38 | 47,61           | 94,44 |
|  | 45 < x ≤ ?  | 72    | 39      | 111                                     | 63,96 | 35,13           | 3,20  |
|  | Totales     | 1.788 | 1.670   | 3.450                                   | -     | -               | -     |
| %  | 51,70       | 48,29 | -       | -                                       | -     | -               |       |
| Fortune  | 1 < x ≤ 5   | 8     | 14      | 22                                      | 33,36 | 63,63           | 2,25  |
|  | 5 < x ≤ 25  | 413   | 435     | 848                                     | 48,70 | 51,29           | 86,97 |
|  | 25 < x ≤ ?  | 75    | 30      | 105                                     | 71,42 | 28,57           | 10,76 |
|  | Totales     | 496   | 479     | 975                                     | -     | -               | -     |
| %  | 50,87       | 49,12 | -       | -                                       | -     | -               |       |
| Clementina   | 1 < x ≤ 10  | 33    | 93      | 126                                     | 26,19 | 73,80           | 19,44 |
|  | 10 < x ≤ 30 | 218   | 262     | 480                                     | 45,41 | 54,58           | 74,07 |
|  | 30 < x ≤ ?  | 34    | 8       | 42                                      | 80,95 | 19,04           | 6,48  |
|  | Totales     | 285   | 363     | 648                                     | -     | -               | -     |
| %  | 43,98       | 56,01 | -       | -                                       | -     | -               |       |

hace donde puede y como las hojas sólo muestran el envés de las mismas, las mariposas sólo pueden ovopositar en dicha parte de la hoja.

Para cada variedad existen unas dimensiones de hojas preferidas para el microlepidóptero, como se ha indicado anteriormente, y corresponde a dimensiones de hojas que permiten la supervivencia de la especie, porque no están endurecidas y hacen que al eclosionar el huevo la larva neonata pueda perforar la cutícula foliar y por lo tanto iniciar la formación de la galería correspondiente.

El 95% de la puesta se realizan en tamaños de hojas, determinados, que para las variedades estudiadas son:

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| Navel .....      | $1 < x \leq 45$ mm. |
| Fortune .....    | $1 < x \leq 30$ mm. |
| Clementina ..... | $1 < x \leq 35$ mm. |
| PROMEDIO .....   | $1 < x \leq 35$ mm. |

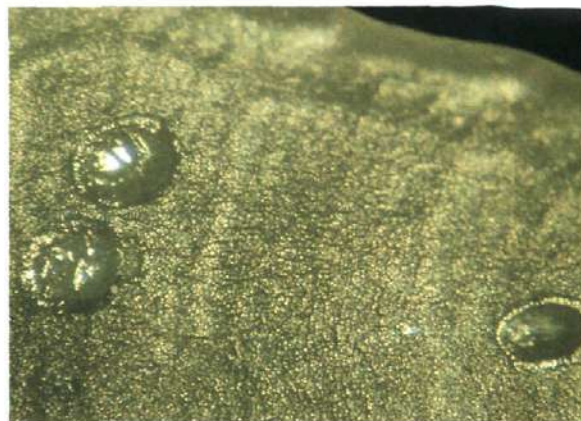


Fig. 2.—Huevos de *Phyllocnistis citrella*.

En el Cuadro siguiente analizamos el % de huevos situados en los 5 cm. apicales de los ramos, % de hojas con puesta y huevos por hojas en el período del 5/12/94 al 10/11/95 por variedades.

| Variedades | % de huevos situados en las hojas que se encuentra en los 5 cm apicales del ramo | % de hojas con puesta | Huevos por hoja con puesta |
|------------|--|-----------------------|----------------------------|
| Navel      | 96,93  | 30,73                 | 2,84                       |
| Fortune    | 99,08  | 30,50                 | 2,43                       |
| Clementina | 97,27  | 25,87                 | 2,95                       |
| PROMEDIO   | 97,57  | 28,91                 | 2,74                       |

Como se aprecia sólo un 30% de las hojas son portadoras de huevos, la mayor parte de ellos se encuentran en los primeros 5 cm del ramo y el promedio de huevos puestos por hoja es similar para las tres variedades, sin que haya diferencia entre ellas.

En los trabajos bibliográficos analizados respecto a la ovoposición, sólo se dice que los huevos pueden ser puestos en el haz o envés de las hojas, pero no se hace mención en ellos a estudios similares al nuestro y sólo GARRIDO (1995) hace referencia a ello, llegando en los puntos abordados en dicho trabajo respecto a la ovoposición a conclu-

siones análogas a las que nosotros llegamos en nuestro trabajo.

#### Análisis del estudio de larvas

Para el estudio de esta fase evolutiva de *Ph. citrella* agrupamos las larvas neonatas y de primera en un mismo bloque, así como las de segundo y tercer estado, al ser difícil diferenciar con precisión dichas fases evolutivas, ya que de esta forma pensamos que podemos cometer un menor error que si se hace una separación por estados.

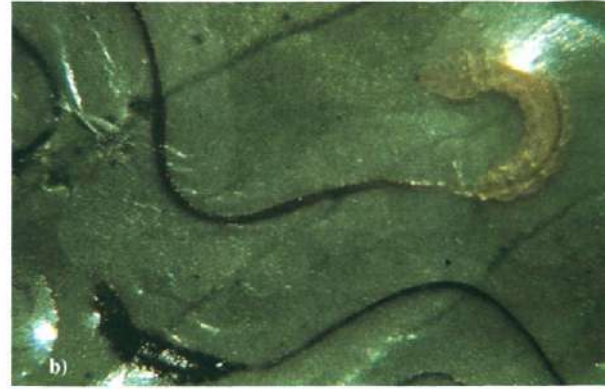
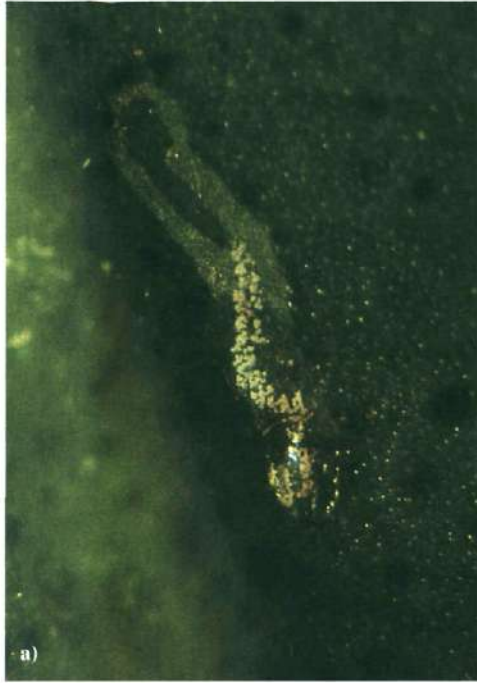


Fig. 3.-*Phyllocnistis citrella*.  
 a) Larva neonata.  
 b) Larva de segundo estado.  
 c) Larva de tercer estado.

*Análisis de larvas neonatas y de primer estado*

Sin lugar a dudas estos estados vienen condicionados por la abundancia y distribución de la puesta, obteniéndose de forma general un comportamiento similar al indicado

para la ovoposición, con pequeñas variaciones al respecto, ya que se aprecia ligeramente una menor cantidad de larvas en el haz con relación a las existentes en el envés para cada una de las variedades, como se indica en el Cuadro 5. Como resumen de los valores hallados se tiene, según variedades:

Cuadro 5.-Distribución de los estados inmaduros de *Ph. citrella* Stainton en las hojas

| Variedad   | % de individuos por estado |       |                     |       |                     |       |                    |       |
|------------|----------------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|
|            | Huevos                     |       | Larvas              |       |                     |       | Preninfas y ninfas |       |
|            | Haz                        | Envés | Neonatas y primeras |       | Segundas y terceras |       | Haz                | Envés |
|            | Haz                        | Envés | Haz                 | Envés | Haz                 | Envés | Haz                | Envés |
| Navel      | 51,70                      | 48,29 | 46,48               | 53,51 | 28,74               | 71,25 | 17,74              | 82,15 |
| Fortune    | 50,87                      | 49,12 | 38,10               | 61,89 | 27,24               | 72,75 | 18,64              | 81,35 |
| Clementina | 43,98                      | 56,01 | 32,70               | 67,29 | 27,30               | 72,69 | 10,58              | 89,41 |
| TOTAL      | 50,56                      | 49,43 | 52,43               | 57,53 | 28,06               | 71,03 | 16,42              | 83,57 |

| Variedad   | Intervalo de variación de las hojas en mm |  | % de larvas respecto a la población total |
|------------|---|--|---|
|            | Ubicación del 95% de las larvas           | Intervalos foliares de mayor densidad larvaria |   |
| Navel      | $1 < x \leq 60$                           | $5 < x \leq 60$                                | 94,33                                     |
| Fortune    | $1 < x \leq 35$                           | $5 < x \leq 45$                                | 96,91                                     |
| Clementina | $1 < x \leq 45$                           | $5 < x \leq 45$                                | 93,08                                     |
| PROMEDIO   | $1 < x \leq 60$                           | -  | -   |

Como vemos se mantiene lo dicho en el análisis de ovoposición, si bien, nos encontramos las primeras larvas en hojas cuya dimensión es mayor a los 5 mm para las tres variedades en estudio.

#### *Análisis de larvas de segundo y tercer estados*

El comportamiento general de ubicación, es el indicado para los estados anteriores analizados.

En las variedades Navel y Clementina las larvas de estos estados nos las encontramos en hojas cuya longitud es mayor a los 10 mm y en Fortune a los 5 mm. Siendo notorio en todas las variedades la disminución del número de larvas en el haz con respecto al envés, como se indica a continuación.

| Variedad   | % de larvas en |       |
|------------|----------------|-------|
|            | Haz            | Envés |
| Navel      | 28,74          | 71,25 |
| Fortune    | 27,24          | 72,75 |
| Clementina | 27,30          | 72,69 |

Pensamos que este descenso poblacional en el haz con respecto al envés se debe a la dificultad que encuentran los estados larvarios para supervivir, debido principalmente a la incidencia de la luz solar sobre esta parte de la planta respecto al envés, donde se pueden producir unas mayores condensaciones de humedades que pueden actuar negativamente contra las larvas y también una mayor temperatura, resultando ambos factores mortales para una gran cantidad de individuos.

Si analizamos los intervalos de variación del tamaño de las hojas, en donde encontramos principalmente estos estados, tenemos:

| Variedad   | Intervalo de variación de las hojas en mm |  | % de larvas respecto a la población total |
|------------|---|--|---|
|            | Ubicación del 95% de las larvas           | Intervalos foliares de mayor densidad larvaria |   |
| Navel      | $1 < x \leq 80$                           | $15 < x \leq 85$                               | 96,88                                     |
| Fortune    | $1 < x \leq 50$                           | $10 < x \leq 50$                               | 93,91                                     |
| Clementina | $1 < x \leq 60$                           | $15 < x \leq 50$                               | 90,77                                     |
| PROMEDIO   | $1 < x \leq 80$                           | -  | -   |

Como vemos se obtienen resultados análogos a los obtenidos en larvas neonatas y de primer estado, si bien los intervalos de dimensiones de las hojas para cada varie-

dad alcanzan mayores cotas, llegandose en la ubicación del 95% de larvas a valores de 80, 50 y 60 mm para cada una de las variedades: Navel, Fortune y Clementina, de



igual forma el intervalo de las longitudes foliares según las variedades como se muestra en la anterior síntesis de resultados obtenidos.

### Análisis de preninfas y ninfas

Por las mismas razones expuestas para los estados larvarios, agrupamos también estas dos fases de *Ph. citrella* para su estudio y discusión.

El comportamiento en general de estas fases en cuanto a su ubicación en las hojas viene arrastrado por el manifestado por las larvas que le precedieron y que lógicamente se comporta de forma similar a ellas. Por ello en las siguientes líneas vamos a poner de manifiesto los aspectos más significativos.

En las variedades Navel y Clementina las preninfas y ninfas nos las encontramos en hojas cuyo tamaño es superior a los 20 mm y en Fortune a los 15 mm. Siendo notorio en todas las variedades la disminución de estos estados en el haz como respecto al haz, y que confirma lo dicho para los segundo y tercer estados larvarios que a continuación ponemos de manifiesto:

| Variedad   | % de preninfas y ninfas en |       |
|------------|----------------------------|-------|
|            | Haz                        | Envés |
| Navel      | 17,84                      | 82,15 |
| Fortune    | 18,64                      | 81,35 |
| Clementina | 10,58                      | 89,51 |

Por lo que parece confirmarse lo que ya se ha indicado en el apartado anterior, sobre análisis de larvas de última fase y que podría influir en tal disminución poblacional en el haz los mismos factores que ya se indicaron en aquel apartado.

Si analizamos los intervalos de variación del tamaño de las hojas donde nos encontramos principalmente estos estados de *Ph. citrella* se tiene:

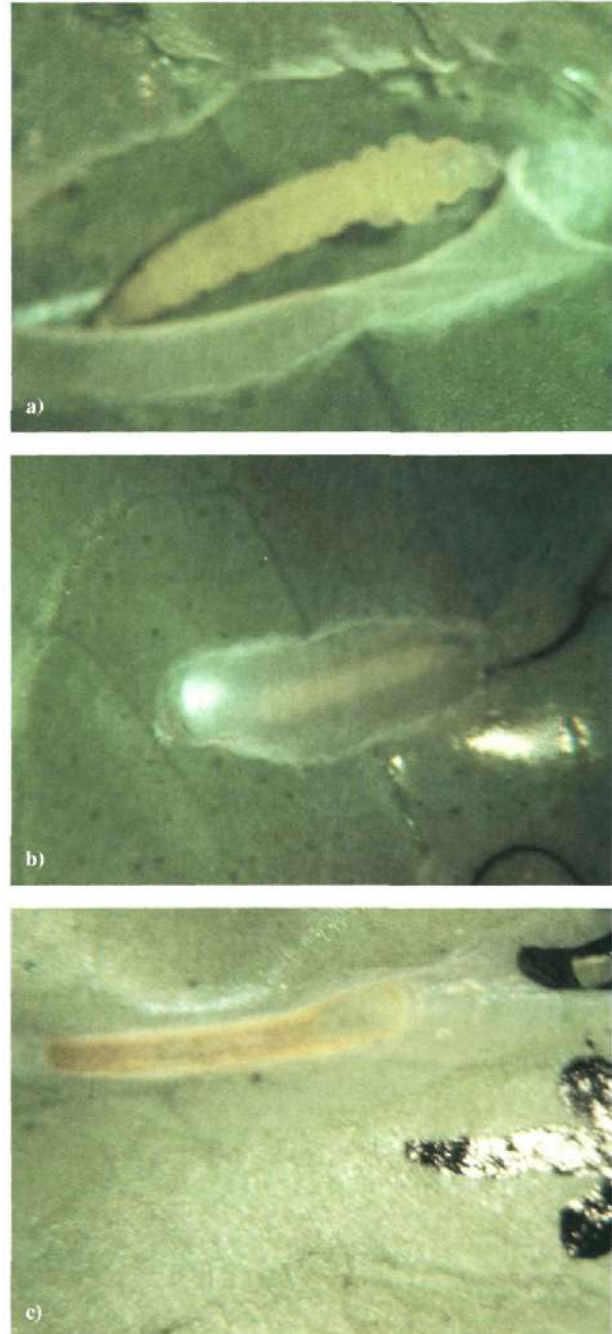


Fig. 4.-*Ph. citrella*.

- a) Preninfa.
- b) Preninfa en la cámara pre-ninfal.
- c) Cámara ninfal.

| Variedad   | Intervalo de variación de las hojas en mm |   | % de preninfas y ninfas respecto a la población total |
|------------|---|---|---|
|            | Ubicación del 95% de preninfas y ninfas   | Intervalos foliares de mayores densidades de preninfas y ninfas |   |
| Navel      | $20 < x \leq 100$                         | $25 < x \leq 85$  | 90,46   |
| Fortune    | $15 < x \leq 65$                          | $20 < x \leq 60$  | 91,94   |
| Clementina | $20 < x \leq 65$                          | $25 < x \leq 65$  | 93,12   |
| PROMEDIO   | $15 < x \leq 100$                         | —   | —   |

Como vemos su comportamiento es análogo al de los estados larvarios segundo y tercero, si bien existe un desplazamiento hacia mayores dimensiones de hojas en los intervalos foliares considerados.

En el Cuadro 5 se encuentra un resumen de la distribución de los estados inmaduros de *Ph. citrella* de acuerdo con el estudio realizado y lo antes expuesto en el presente trabajo.

Según el estudio realizado podemos llegar a las siguientes conclusiones generales.

– El comportamiento de *Ph. citrella*, es análogo para todos los estados inmaduros del insecto en las tres variedades estudiadas.

– *Ph. citrella* pone indistintamente sus huevos en el haz o envés de las hojas a partir de un tamaño determinado, ovopositando preferentemente en el envés cuando su tamaño está comprendido entre 1 y 10 mm.

– A medida que se suceden los estados evolutivos, estos disminuyen en el haz de la hoja con relación al envés, posiblemente por



Fig. 5.—Crisálida de *Ph. citrella*.



Fig. 6.—Adulto de *Cirrospilus vittatus* Walker.



Fig. 7.

- a) Larva de *C. vittatus*.
- b) Larva de *C. vittatus* alimentándose de la larva de *Ph. citrella*.

Fig. 8.-Ninfa de *C. vittatus*.

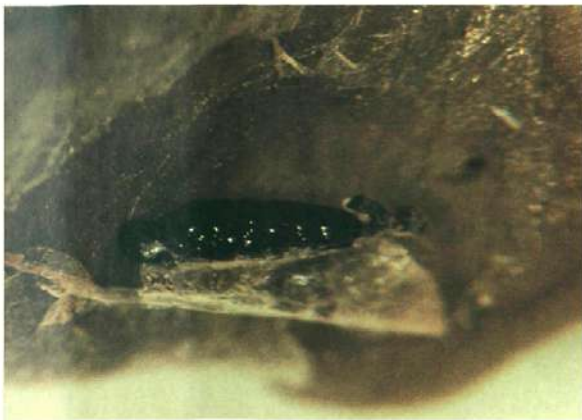


Fig. 9.-Emergencia de *C. vittatus* de su exuvia ninfal.



acción directa de los rayos solares sobre los estados larvarios.

– La mayor cantidad de huevos se ponen en hojas cuyo tamaño oscila entre los 5 y 45 mm en la variedad navel, entre los 5 y 25 mm en la variedad fortune y entre los 10 y 30 mm en la variedad clementina.

– Existen intervalos de mayores cantidades de estados larvarios según sus estados evolutivos, para larvas neonatas y primer estado más del 90% de la población se encuentra en hojas entre 5 y 60 mm para la variedad navel y entre 5 y 45 para las variedades fortune y clementina; las larvas de segundo y tercer estado se encuentran en la variedad navel en hojas cuyas longitudes son de 5 a 85 mm, de 5 a 50 mm en la variedad fortune y de 15 a 50 en la clementina; las preninfas y ninfas se encuentran sobre

todo en hojas cuya longitud oscila entre 25 y 85 mm en la variedad navel, entre 20 y 60 en la fortune y entre 25 y 65 en la clementina.

– La forma de como se distribuyen los diferentes estados larvarios, según las dimensiones de las hojas permite un muestreo estratificado para estudio de fases evolutivas de *Ph. citrella*, según variedades; siendo válido también para efectuar estudios de parasitismo.

– En los 5 últimos cm. del brote de la parte apical se suele encontrar más del 90% de la puesta de *Ph. citrella*.

**Nota.**– En las muestras efectuadas se ha encontrado a partir de mediados de diciembre el ectoparasitoide de larvas *Cirrospilus vittatus* Walker.

#### ABSTRACT

GARRIDO VIVAS, A. y GASCÓN LÓPEZ, I., 1995: Distribution of the immature stages of *Phyllocnistis citrella* Stainton, according to leaf size. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**(4): 559-571.

The distribution of the immature stages of *Phyllocnistis citrella* Stainton is studied in terms of leaf size in three citrus varieties: Navel, Fortune and Clementine; concerning the egg stage, particularly, it is concluded that starting from a certain size of the leaf, the insect oviposites either on the upper surface, or on the lower surface of the blade, and it seems to prefer the lower surface when the leaves are shorter than 10 mm long.

Larval stages, pre-nimphae and nimphae are preferably abundant on the lower surface of the leaves, presumably because the larvae evolution finds a more favourable stratum for its development on the lower surface than on the upper surface.

**Key words:** *Phyllocnistis citrella*, evolutionary stages: location, Navel, Fortune, Clementine.

#### RESUME

GARRIDO VIVAS, A. y GASCÓN LÓPEZ, I., 1995: Distribution de quelques stades évolutifs de *Phyllocnistis citrella* Stainton, suivant le taille du feuillage. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**(4): 559-571.

L'étude porte sur la répartition de quelques stades évolutifs en fonction de la taille de la feuille de trois variétés d'agrumes: Navel, Fortune et Clementine. Pour le stade oeuf, on constate qu'à partir d'une certaine taille de la feuille, l'insecte dépose sa ponte indifféremment sur la face supérieure ou inférieure de la feuille mais qu'il préfère la face inférieure lorsque la feuille mesure moins de 10 mm. de longueur.

Les stades larve, prénymphe et nymphe sont plus abondants à la face inférieure des feuilles car l'évolution des larves se réalise vraisemblablement dans un milieu plus favorable à son développement sur la face inférieure que sur la face supérieure.

**Mots-clés:** *Phyllocnistis citrella*, stades évolutifs et lieu, Navel, Fortune, Clementine.

## REFERENCIAS

- AMORÓS, J. y GONELL, J., 1994: Una nueva plaga en la citricultura: el denominado «minador de los cítricos» (*Phyllocnistis citrella* Stainton). *Levante Agrícola*, **326**: 77-79.
- BATRA, R. C.; SHARMA, D. R. y CHANANA, Y. R., 1992: Screening of citrus germplasm for their resistance against citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton. *Journal of Insect Science*, **5**(2): 150-152. Abstract in *Review of Agricultural Entomology*, 1994, **82**(4): 408.
- BEATTIE, G. A. C., 1992: Biological Control of Citrus Leaf Miner, Introduction and Release of Natural Enemies. FINAL REPORT, PROJECT C/0031. NSW Agriculture. *Biological & Chemical Research Institute*, 36 pp.
- BRUN, 1995: Comunicación personal por FAX.
- CAB INTERNACIONAL INSTITUTE OF ENTOMOLOGY, 1986. *Phyllocnistis citrella* Stainton, Serie A (Agricultura). Map n.º 274 Revised.
- CLAUSEN, P. C., 1933: The Citrus Insects of Tropical Asia. United States Department of Agriculture, Washington, D.C. *Circular* n.º 266: 15-17.
- CHEN RUNTIAN; CHEN YUHAN y HUANG HINGDU, 1989: Biology of the green lacewiny, *Chrysopa Boninensis* and its predation efficiency on the Citrus Leaf-Miner, *Phyllocnistis citrella*. In: *Studies on the integrated management of Citrus insect pests*. Guangzhou, Guangdong, China. Academic Book & Periodical Press. 96-105.
- CHERMITI, B., 1995: Comunicación personal por FAX.
- DING, Y.; LI, M.; HUANG, M. D. Y HINGDU, H., 1989: Studies on the Biology of two species of parasitoids, *Tetrastichus phyllocnistoides* and *Cirrospilus quadristriatus* and their parasitization to the Citrus Leaf Miner, *Phyllocnistis citrella* Stn. In: *Studies on the integrated management of Citrus insect pests*. Guangzhou, Guangdong, China. Academic Book & Periodical Press. 106-113.
- EBELING, W., 1959: *Subtropical Fruit Pests*. University of California. Division of Agricultural Sciences. 436 pp.
- GARRIDO, C. y CASTILLO, R., 1994: El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton), Divulgación Sanidad Vegetal 0/94 Junta de Andalucía, Consellería de Agricultura y Pesca, Dirección General de Investigación, Tecnología y formación Agroalimentaria y Pesquera, Sevilla 8 pp.
- GARRIDO, C. y GARCÍA, F., 1994b: Situación actual del minador de los brotes de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton. Estrategia de Lucha. *Levante Agrícola*, **328**: 199-200.
- GARRIDO, C. y GARCÍA, J., 1994a: Minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton. *PHY-TOMA España*, **58**: 56-62.
- GARRIDO, A., 1995: El minador de los cítricos, Aspectos Biológicos y Enemigos Naturales Encontrados en España. *Vida Rural*, **14**: 62-65.
- GARRIDO, A. y DEL BUSTO, T., 1994: Enemigos de *Phyllocnistis citrella* Stainton, encontrados en Málaga. *Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetales. La Protección Vegetal en España. Fuera de Serie*, **2**. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación INIA, Madrid (en prensa).
- HUANG, M. D. y LI, S. X., 1989: The damage and economic threshold of Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton to Citrus. In: *Studies on the integrated management of Citrus insect pests*, Guangzhou, Guangdong, China, Academic Book & Periodical press, 84-89.
- HEPPNER, J. B., 1993: Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). *Entomology Circular* N.º 359. May/June. Fla Dept. Agric. & Consumer Services Division of Plant Industry, 1 p.
- HUANG, M.; LU, Y. S.; QIU, Z. S.; ZHOU, Q. M.; MEN, Y. J. y LIN, S.G., 1989: Life history of *Phyllocnistis citrella* Stainton and its occurrence. *Acta Phytolactica Sinica*, **16**(3): 159-162. Abstract in *Review of Agricultural Entomology*, **82**(2): 177.
- II TALLER NACIONAL DEL MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS, 1995: Organizado por Instituto de Investigaciones de Cítricos y celebrado en el Hotel Biocaribe, Ciudad de la Habana (Cuba), del 17 al 18 de Enero de 1995.
- KALSHOVEN, L. G. E., 1981: *Pests of crops in Indonesia* P.T. ICHTIAR BARU-VAN HOEVE, JAKARTA, 211-212.
- KNAPP, J.; PEÑA, J.; STANSLY, P.; HEPPNER, J. y YANG, Y., 1993: Citrus Leafminer, a new pest of Citrus in Florida. Citrus Industry, Octubre, 3 pp.
- PEÑA, J., 1994: Research Report on *Phyllocnistis citrella* on lime Citrus aurantifolia. U. of Florida, Tropical Research and Education Center Homestead, Florida, 22 p.
- PEÑA, J. y DUNCAN, R., 1993: Control of the Citrus Leafminer in South Florida. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, **106**: 47-51.
- STANSLY, PH. A., 1997: Chemical Control of Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella*). University of Florida/IFAS Southwest Florida Research and Education Center Immokalee FL. 33934, 1 p.
- YANG, Y. y ALLEN, J. C., 1993: *Citrus Leafminer. Observations in China*. Department of Entomology and Nematology. University of Florida, Gainesville. 6 pp.

(Aceptado para su publicación: 6 abril 1995)