

Dinámica poblacional y control biológico de las moscas blancas *Aleurothrixus floccosus*, *Dialeurodes citri* y *Parabemisia myricae* (Homoptera: Aleyrodidae) en los cítricos valencianos

A. SOTO, F. OHLENSCHLÄGER Y F. GARCÍA-MARÍ

Entre 1993 y 1995 se realizaron observaciones en varias parcelas de la Comunidad Valenciana sobre la abundancia, dinámica poblacional a lo largo del año y control biológico de las tres principales especies de moscas blancas que atacan al cultivo de los cítricos en la Península Ibérica, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), *Dialeurodes citri* (Ashmead) y *Parabemisia myricae* (Kuwana). Los estadios de desarrollo que sobreviven al invierno suelen ser ninfas de cuarta edad en las tres especies. Los adultos de *P.myricae* son los primeros que vuelan, realizando la puesta de la primera generación del año en marzo. Luego desarrolla un número de generaciones anuales variable en función de la aparición de nuevas brotaciones, pudiendo solaparse varias generaciones en verano, y realizan su último período de puestas en octubre-noviembre. *A.floccosus* comienza su primera puesta anual en abril, tiene también un número variable de generaciones anuales, aunque en este caso no depende tanto de las brotaciones de la planta, y puede realizar puestas incluso en el mes de diciembre. Los adultos de *D.citri* son los que inician la primera puesta anual más tarde, en mayo, y la última más pronto, en septiembre-octubre, desarrollando tres generaciones anuales completas y homogéneas. Las poblaciones de *P.myricae* fueron abundantes en algunas zonas de la Comunidad Valenciana en 1993 y 1994, pero en 1995 descendieron de forma generalizada, manteniéndose bajas hasta la actualidad. Los porcentajes de mortalidad encontrados en el paso de huevos a ninfas de primera edad en las tres especies de moscas blancas son muy elevados. Esta mortalidad es directamente dependiente de la abundancia de huevos en *P.myricae* y *D.citri*.

El parásito *Cales noacki* Howard fue abundante en la mayoría de parcelas con *A.floccosus*, llegando alguna vez al 100% de parasitismo. *Encarsia strenua* Silvestri fue el único parásito encontrado sobre ninfas de *D.citri*, con porcentajes de parasitismo muy bajos, no superando en la mayoría de los casos el 20%. *E.strenua* también ha sido encontrado parasitando a *P.myricae*, con porcentajes de parasitismo algo más elevados. Se ha conseguido la introducción y establecimiento de *Eretmocerus debachi* Rose y Rosen, parásito de *P.myricae*, con el que se han observado porcentajes de parasitismo muy elevados que llegan en algún caso al 100%.

A. SOTO, F. OHLENSCHLÄGER Y F. GARCÍA-MARÍ: Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46022 - Valencia.

Palabras clave: *Aleurothrixus floccosus*, *Dialeurodes citri*, *Parabemisia myricae*, Aleiródidos, cítricos, dinámica poblacional, abundancia, control biológico, *Encarsia strenua*, *Eretmocerus debachi*.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos cincuenta años varias especies de moscas blancas se han in-

troducido y dispersado en las parcelas de cítricos de la Península Ibérica. En 1968 *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) se introduce por la provincia de Málaga (Ministerio



Foto 1.—Grupo de ninfas de *Aleurothrix floccosus* en el que se observan algunas hinchadas y sin secreción cérica al estar parasitadas por *Cales noucki*.



Foto 2. Adulto de *Amitus spiniferus*, parásito de *A. floccosus*.

de Agricultura, 1971), dispersándose rápidamente por todas las regiones cítricas. En 1969 se detectó en Alicante y en 1972 ya estaba presente prácticamente por toda la Comunidad Valenciana (DE LA PUERTA, 1995). Posteriormente aparecieron en España dos nuevas especies de moscas blancas sobre cítricos, *Dialeurodes citri* (Ashmead), que se detecta inicialmente en Alicante en 1987 (GARRIDO, 1989) y *Parabemisia myricae* (Kuwana) que es observada por vez primera en 1989 en los cítricos de la provincia de Málaga (GARRIDO, 1991). Estas tres especies de moscas blancas pueden ocasionar importantes daños en el cultivo de los cítricos españoles cuando sus poblaciones son altas, al producir grandes cantidades de melaza con el consiguiente desarrollo de negrilla.

Además de estas tres especies, existen en los cítricos españoles otras tres de menor importancia. *Bemisia hancocki* Corbett está presente en España desde 1932 (GÓMEZ-MENOR, 1944). Sus poblaciones son muy bajas y no causa, actualmente, daños en el cultivo: *Paraleyrodes minei* Iaccarino fue localizada de forma paralela a *Parabemisia myricae* en 1990 (GARRIDO, 1991), aunque su dispersión ha sido mucho más lenta que esta última especie. Actualmente está presente en la Comunidad Valenciana, habiendo sido observada en algunos huertos en poblaciones algo más elevadas que en los primeros años. Por último *Aleurodicus dispersus* se detectó en Canarias en 1968

(GARRIDO, 1995), no habiendo sido confirmada su presencia en la península hasta la fecha.

Con la reciente introducción y dispersión de nuevas especies, la fauna de moscas blancas en cítricos en nuestro país ha pasado a ser similar a la de otros países cítricos del área mediterránea. Diversos autores han realizado estudios sobre la dinámica de las poblaciones en campo de estas moscas blancas en Francia (ONILLON, 1973, 1974), Marruecos (ABBASSI, 1980), Italia (RAPISARDA y PAVONE, 1992), Turquía (UYGUN *et al.*, 1991, 1994), Israel (SWIRSKI *et al.*, 1986) y Túnez (CHERMITI *et al.*, 1992, 1995). En España se han publicado diversos trabajos descriptivos sobre las principales especies de moscas blancas en nuestros cítricos (GARRIDO 1991, 1992; LLORÉNS y GARRIDO, 1992). Otros trabajos analizan diversos aspectos relacionados con la dinámica poblacional de alguna de dichas especies, como por ejemplo *A. floccosus* (GARRIDO *et al.*, 1976; CARRERO, 1979), *D. citri* (LLORÉNS, 1994; LLORÉNS y CAPILLA, 1994) y *P. myricae* (GARCÍA-SEGURA *et al.*, 1992).

De estas moscas blancas se conocen también enemigos naturales capaces de reducir sus daños en el cultivo. Así, *Bemisia hancocki* se encuentra perfectamente controlada, actualmente, por el parasitoide *Eretmocerus mundus* Mercet (GARRIDO, 1992, 1995). *A. floccosus*, ha visto reducidas sus poblaciones gracias a dos importan-

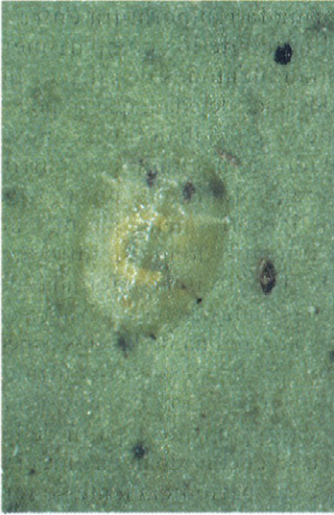


Foto 3.—Pupa de *Dialeurodes citri* parasitada por *Encarsia strenua*. Se observa la larva amarillenta y en forma de "C" del parásito.

tes himenópteros parásitos importados en 1970, *Cales noacki* Howard y *Amitus spiniferus* (Brethes), estando el primero de ellos mucho más extendido en las parcelas de cítricos (GARRIDO, 1992). *Encarsia lahorensis* Howard es el himenóptero parásito que mejor controla *D.citri* en otros países mediterráneos (BARBAGALLO *et al.*, 1981; VIGGIANI, 1981; ARGOV, 1988), pero en España solo se ha encontrado *Encarsia strenua* Silvestri parasitando a esta especie (SOTO *et al.*, 1999). En varios países se han descrito himenópteros que parasitan *P.myricae* y se han llevado a cabo programas de introducción de alguno de ellos, como por ejemplo *Eretmocerus debachi* Rose y Rosen, en países como California, Israel y Turquía (SWIRSKI *et al.*, 1987; ROSE y DEBACH, 1991-92; SENGONCA *et al.*, 1993). En España se ha observado también *Encarsia strenua* parasitando esta especie de mosca blanca (GARCÍA MARÍ *et al.*, 1996; SOTO *et al.*, 1999).

Este trabajo pretende realizar un análisis comparativo de la evolución anual de la abundancia de las poblaciones de moscas blancas en parcelas de cítricos en la Comunidad Valenciana, estudiar los porcen-

tajes de mortalidad y el efecto de factores bióticos y abióticos en la regulación de sus poblaciones, y por último identificar las especies que parasitan *P.myricae* y llevar a cabo un programa de introducción de su enemigo natural, *E.debachi*, evaluando su eficacia.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Estudios de dinámica poblacional y abundancia de las moscas blancas.

Entre octubre de 1993 y octubre de 1995 se realizaron estudios de dinámica poblacional de las especies *Parabemisia myricae*, *Aleurothrixus floccosus* y *Dialeurodes citri*. Para ello se muestrearon quincenalmente cuatro parcelas de la provincia de Valencia, en las localidades de Liria,

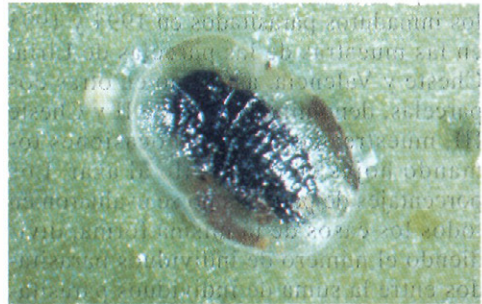


Foto 4.—*Parabemisia myricae* parasitada por *Encarsia strenua*. Se observa la pupa negra del parásito y el meconio en los laterales del exuvio ninfal.



Foto 5.—Adulto de *Eretmocerus debachi* emergiendo de un pupario de *Parabemisia myricae*.

Benaguacil, Cheste y Valencia. En cada parcela estaba presente, al menos, una de las tres especies y el período mínimo de seguimiento, para cada parcela, fue de un año. Las parcelas eran de uso comercial, con árboles de naranjo dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), del grupo Navel (Washington Navel o Navelina), de entre 12 y 15 años de edad, y no fueron tratadas con plaguicidas en todo el período de muestreo.

En cada muestreo se tomaron al azar 100 hojas en desarrollo de la última brotación de 9 árboles, en tres de las parcelas (Liria, Benaguacil y Cheste), y 48 hojas jóvenes totalmente desarrolladas también de 9 árboles, en la parcela de Valencia. La diferenciación y conteo de los distintos estadios inmaduros (huevos, ninfas de primera, segunda, tercera y cuarta edad, y las pupas) se realizó en laboratorio.

El parasitismo se determinó observando los inmaduros parasitados en 1994 y 1995 en las muestras de las parcelas de Liria, Cheste y Valencia, así como en otras dos parcelas, denominadas Cheste II y Cheste III, muestreadas en varias ocasiones tomando hojas en desarrollo al azar. Los porcentajes de parasitismo se evaluaron en todos los casos de la misma forma, dividiendo el número de individuos parasitados entre la suma de individuos parasitados y no parasitados que pertenecen a estadios de desarrollo potencialmente parasitables.

Programa de importación, cría e introducción de parásitos para el control biológico de *Parabemisia myricae*

Dos especies de parasitoides, *Encarsia strenua* y *Eretmocerus debachi*, fueron importados y criados de forma permanente sobre plantones de cítricos infestados con *P.myricae*. Las crías se realizaron en un invernadero dividido en tres compartimentos aislados, con calefacción y sistema de refrigeración tipo "cooling", manteniendo de

esta forma la temperatura entre 20°C y 30°C. En uno de los compartimentos se mantenían plantones de cítricos de entre uno y dos años de edad, que se podaban totalmente y se dejaban brotar antes de ser trasladados al segundo compartimento, donde eran colonizados por *Parabemisia myricae*. Posteriormente pasaban al tercer compartimento, donde se introducían en jaulas de 70 x 70x100 cm forradas de malla y donde las ninfas de mosca blanca eran parasitadas por alguna de las dos especies de parásitos. El proceso era continuo y las plantones nuevos eran invadidos por moscas blancas o parásitos a partir de los antiguos que se encontraban en el recinto, del que a su vez periódicamente se retiraban plantones antiguos para su reutilización o para realizar las sueltas de parásitos en campo.

La cría de *Eretmocerus debachi* se comenzó en otoño de 1994 tras su importación en varias ocasiones desde Israel y Catania (Italia). Las sueltas se llevaron a cabo a lo largo del año 1995, en veintinueve ocasiones (veintiséis en la Comunidad Valenciana y tres en la provincia de Málaga). Para ello se trasladaron plantones con el parásito a las parcelas, en las que posteriormente se comprobaba la salida de los adultos y la recuperación en los cítricos de la parcela. También se estudió en varias parcelas el período de establecimiento de este afélnido y se evaluó el nivel de parasitismo sobre *P.myricae*.

La cría de *E.strenua* se inició antes, en la primavera de 1994, al aparecer esta especie en nuestros invernaderos en los que se habían introducido muestras de *P. myricae* parasitadas procedentes de Israel y que habíamos importado para obtener *E. debachi*. Al observar la presencia de este nuevo parásito e identificarlo como parásito primario de interés, decidimos también criarlo y liberarlo. La cría de esta especie se mantuvo durante el año 1994 y la primavera de 1995. A partir de abril de 1994 se realizaron sueltas en el campo en ocho ocasiones en parcelas con *Parabemisia myricae* y en las que no se ha-

bía detectado este parásito. En total se soltaron en campo 4.500 pupas de *E. strenua*. Posteriormente se realizaron seguimientos de las parcelas para observar la posible recuperación del parásito y estudiar su eficacia sobre *P.myricae*.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dinámica poblacional y abundancia

Para analizar la evolución de la densidad poblacional de las tres especies de moscas blancas a lo largo del año hemos representado el dato del muestreo en que se observa el máximo de huevos puestos por hoja, en las diversas brotaciones anuales (Fig. 1). Queda sin representar la brotación de verano de 1995 en Valencia, al no poder ser evaluada por la alta presencia de *Phyllocnistis citrella* Stainton en los brotes. Los niveles de puestas encontrados para *P.myricae* son bastante importantes dado el pequeño tamaño de las hojas en las que las realiza, traducándose esto en importantes daños posteriores. Se observa un descenso de las puestas en Liria a partir de la primavera de 1994, mientras que en Cheste se mantiene de forma constante durante 1994, para disminuir al año siguiente. Los muestreos de mayor intensidad de puesta alcanzan, de promedio, entre 20 y 30 huevos por hoja. Las poblaciones de *A.floccosus* son en general muy bajas en la mayoría de las parcelas, sobre todo en primavera, considerando la capacidad de esta especie de hacer puestas abundantes en hojas de distintas edades (ONILLON y ABBASSI (1973) encuentran hasta 5.300 huevos/dm² en octubre, en la Costa Azul). En verano y otoño se alcanzan máximos de 60 a 80 huevos por hoja, en Liria. Las brotaciones con mayor abundancia de esta mosca blanca son las del otoño de 1993 en Liria y Benaguacil. En ellas se observa un alto grado de mortalidad, disminuyendo mucho las poblaciones en su evolución hasta el estado de pupa. Esta especie tam-

bién parece pasar el invierno con los individuos que han iniciado el desarrollo en la brotación de otoño, observándose durante los meses más fríos del año la presencia de todos los estadios de desarrollo que evolucionan lentamente. Se observan puestas e inmaduros en la brotación de primavera, a partir del mes de abril, y en esta misma brotación pueden seguir realizando puestas hasta el verano. Las brotaciones de verano y otoño son las que tienen mayores niveles de inmaduros jóvenes. *D.citri* muestra importantes niveles de puesta que oscilan, según la época del año, entre 20 y 100 huevos por hoja, siendo menos numerosos en la brotación de otoño. Esta especie muestra una gran homogeneidad de estadios sobre las hojas ya que, debido a la mayor duración de su ciclo de desarrollo, mantiene sus tres generaciones separadas a lo largo del año.

Hemos observado que las poblaciones de las tres especies de moscas blancas *P.myricae*, *A.floccosus* y *D.citri*, muestran diferencias en diversos aspectos de su biología en campo, como el momento de realizar las puestas, el número de generaciones, el período de invernación y la velocidad de desarrollo. *P.myricae* pasa el invierno (desde finales de noviembre hasta finales de febrero) en estado de ninfa de cuarta edad. Los primeros adultos del año emergen en marzo coincidiendo con el inicio del crecimiento de la primera brotación del año. En esta época la población evoluciona rápida y homogéneamente. Una vez finalizada esta primera generación, durante los meses de mayo a septiembre, *P.myricae* realiza puestas y desarrolla nuevas generaciones dependiendo casi exclusivamente de la existencia de nuevos brotes con hojas pequeñas en el árbol. De esta forma en las poblaciones de *P.myricae* en verano pueden solaparse varias generaciones. RAPISARDA y PAVONE (1992) encuentran hasta siete generaciones anuales en SICILIA, y ORPHANIDES (1991) hasta nueve en Chipre. *P.myricae* realiza un último vuelo en octubre-no-

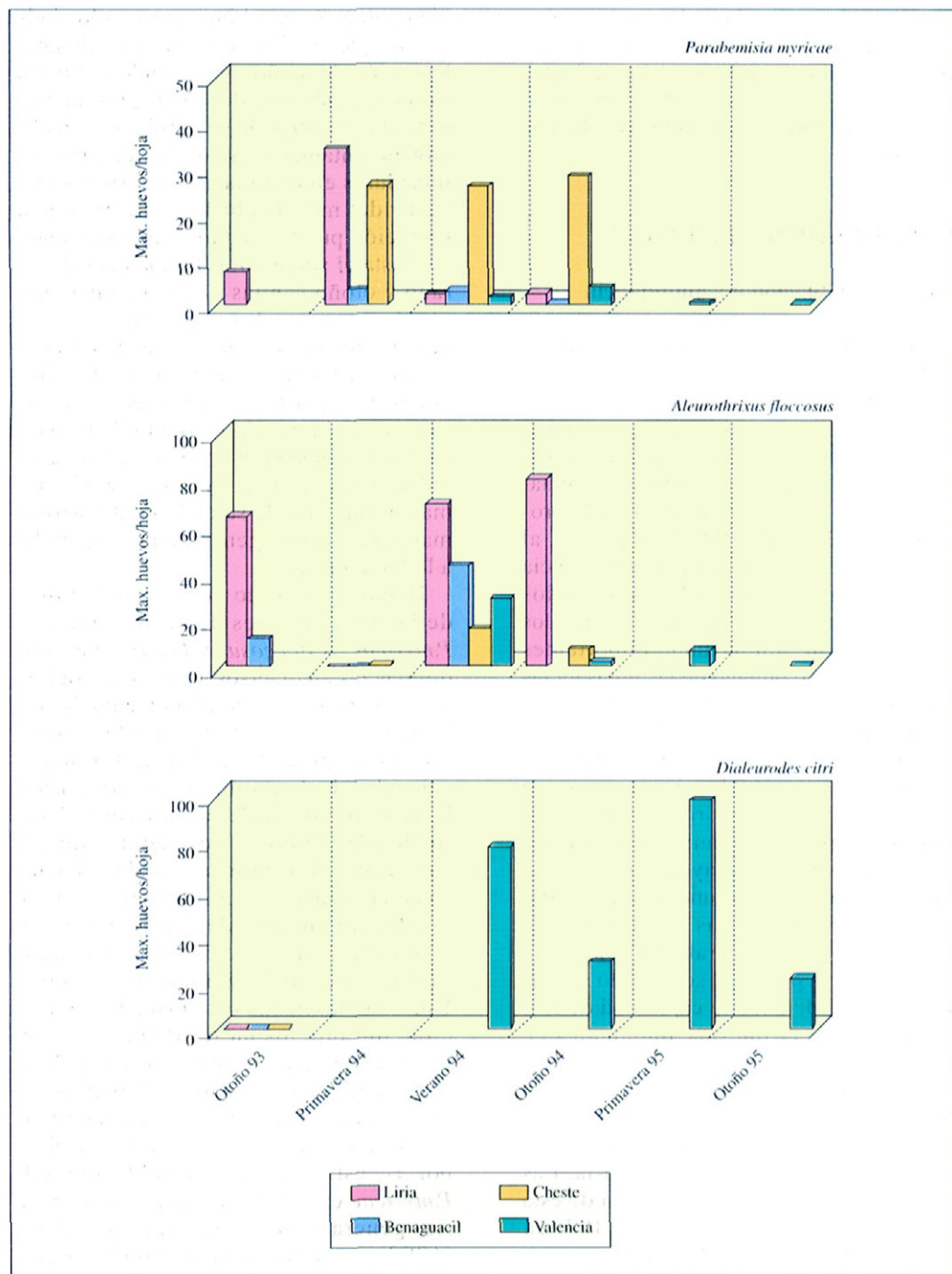


Fig. 1.—Abundancia relativa de las poblaciones de las moscas blancas de cítricos *Parabemisia myricae*, *Aleurothrix floccosus* y *Dialeurodes citri* en las parcelas muestreadas a lo largo del periodo de muestreo. Se ha representado el nivel más elevado del número medio de huevos por hoja encontrado en un muestreo en cada brotación y parcela.

viembre, coincidiendo con la escasa brotación que se produce en este momento. Generalmente esta generación continúa su evolución a lo largo del invierno.

A.floccosus aprovecha también la primera brotación para ovipositar, pero lo hace sobre hojas algo más grandes que *P.myricae*, y sus primeros adultos se observan entre marzo y abril, unos días después que los de *P.myricae*. El comportamiento de oviposición de las sucesivas generaciones de *A.floccosus* es similar al de *P.myricae*, aunque el tipo de substrato alimenticio requerido no es tan limitante; prefiere hoja joven, pero no tan pequeña como la utilizada por *P.myricae*. Por tanto el rango de tamaños de hoja en que esta puede ser utilizada por los adultos de *A. floccosus* para hacer la puesta es mayor. GARRIDO *et al.*, (1976) encuentran las primeras puestas en hojas con superficies a partir de 2 cm². En algunos períodos coexisten inmaduros en todos sus estadios, ya que pueden incluso iniciar el desarrollo cuando la brotación está bastante avanzada, con lo cual podemos encontrar, en los mismos brotes, individuos muy jóvenes y otros más desarrollados procedentes de puestas anteriores. El número de generaciones anuales es variable dependiendo del desarrollo de nueva brotación en el campo y de otros factores, como las condiciones climáticas. ONILON y ABBASSI (1973) encuentran en la Costa Azul cinco o seis generaciones anuales. CARRERO y TARANCÓN (1979) encuentran en España entre cinco y ocho generaciones anuales. *A.floccosus* puede realizar puestas incluso en diciembre, aunque la mayoría de la población pasa los meses fríos (diciembre-enero) en forma de estadios ninfales avanzados. ONILON y RODOLPHE (1979) encuentran en invierno una media de puesta de 60 huevos/dm².

Los adultos de *D.citri* realizan su primer vuelo anual en mayo, momento en que *P.myricae* y *A.floccosus* pueden estar desarrollando la segunda e incluso, en algún caso, la tercera generación del año. *D.citri* tiene una segunda generación en julio-

agosto, en este caso independiente del momento de brotación, ya que la hoja que utiliza para ovipositar es una hoja bien desarrollada y madura. *D.citri* es la especie que antes efectúa el último vuelo anual de adultos, en septiembre-octubre, realizando la oviposición en hojas brotadas en verano. A diferencia de las otras dos especies, *D.citri* muestra una evolución más lenta y también es la que realiza una parada invernal más larga, desde noviembre hasta mayo, en forma de estadio ninfal de cuarta edad.

Mortalidad en las poblaciones

En las Figuras 2, 3 y 4 se ha representado la suma de cada estadio de *P.myricae*, *A.floccosus* y *D.citri* contado en el conjunto de los muestreos realizados en cada brotación y para cada parcela. Esto nos puede dar una idea de la mortalidad que se produce a lo largo del desarrollo, aunque hay que tener en cuenta que en la abundancia de un estadio influye no sólo la supervivencia sino también su duración en relación con los otros estadios. Vemos que a medida que avanza el desarrollo de los sucesivos estadios, el número de individuos encontrados en los muestreos es menor, lo que refleja una importante mortalidad en cada uno de ellos. Se observa también con claridad la reducción de población de *P.myricae* desde el año 1993 al 1994 en las parcelas de Liria y Benaguacil, y el mantenimiento de la misma en la parcela de Cheste en 1994. En el caso de *A.floccosus* observamos poblaciones semejantes a lo largo del tiempo en la mayoría de las parcelas. La abundancia de diversos estadios inmaduros dentro de cada brotación para esta especie es un reflejo de sus pautas de comportamiento más variables, con brotaciones en las que apenas se observa población y brotaciones en las que coexisten diversos estadios inmaduros. *D.citri* muestra ninfas de últimos estadios de desarrollo muy numerosas, en relación con las que inician el ciclo, debido a que los niveles de mortalidad son

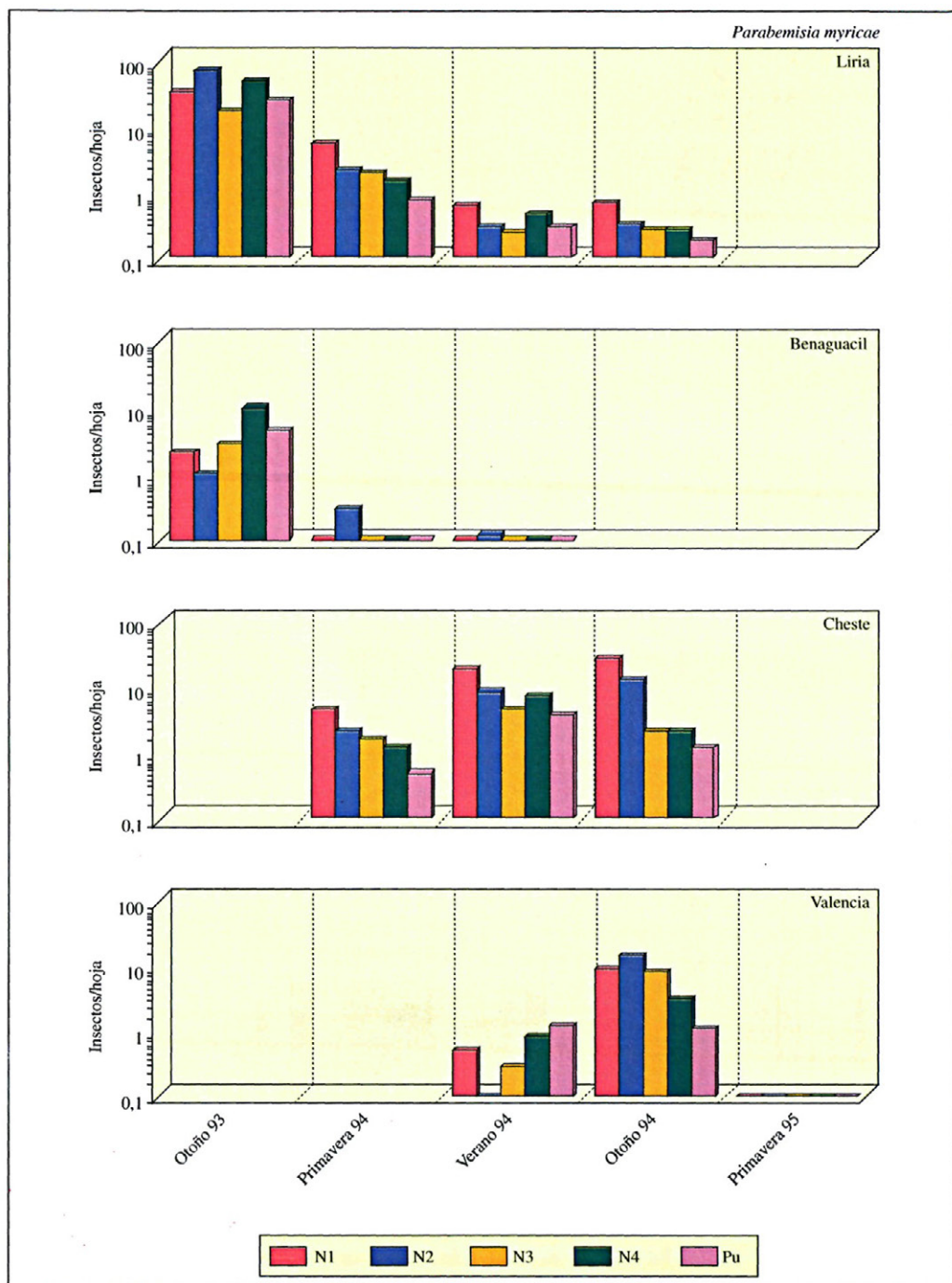


Fig. 2.—Densidad poblacional de ninfas de primera (N1), segunda (N2), tercera (N3) y cuarta edad (N4), y pupas (Pu) de *Parabemisia myricae*, en cada una de las brotaciones muestreadas y para varias parcelas. Se representa en escala logarítmica.

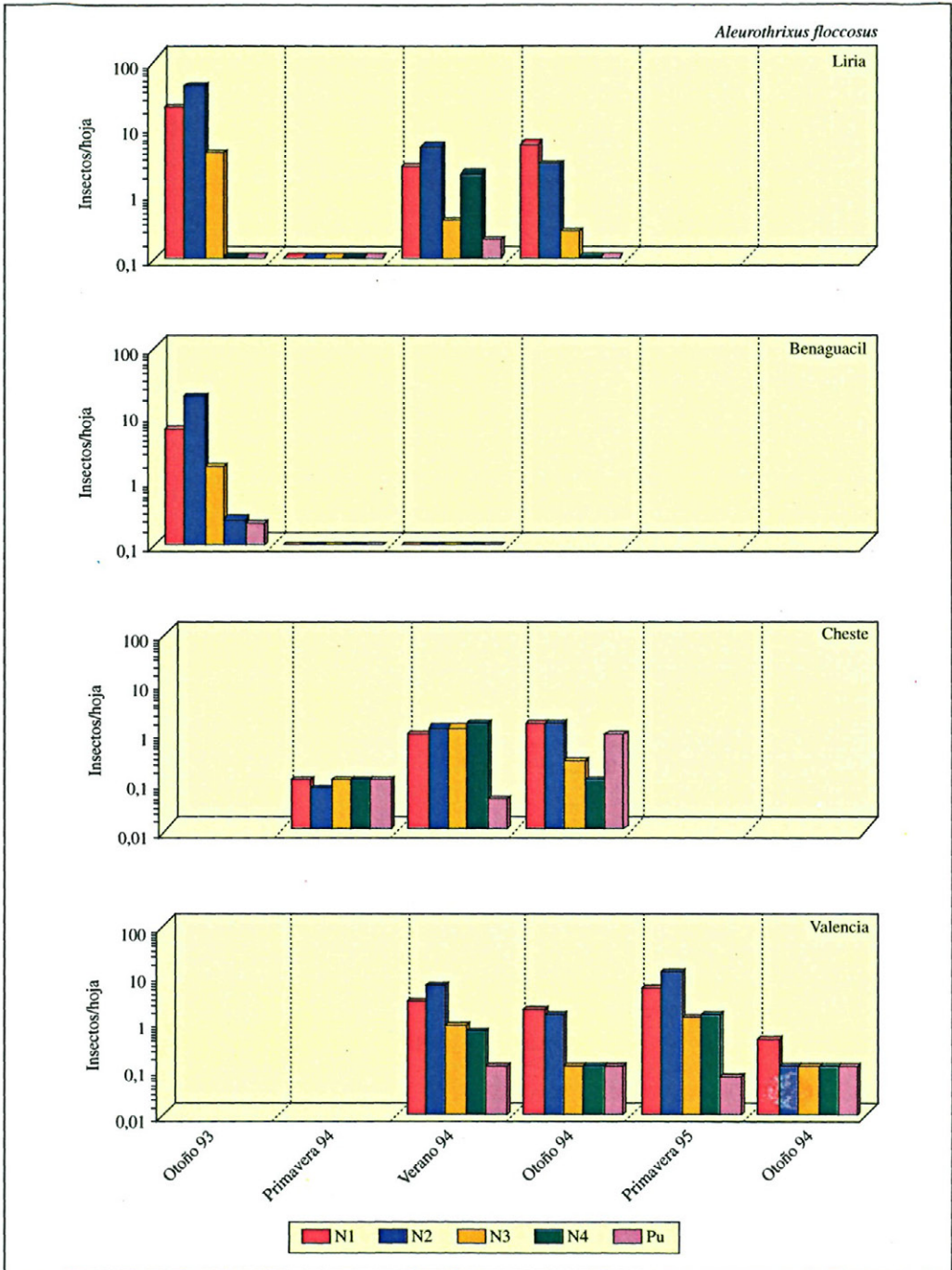


Fig. 3.—Densidad poblacional de ninfas de primera (N1), segunda (N2), tercera (N3) y cuarta edad (N4), y pupas (Pu) de *Aleurothrix floccosus*, en cada una de las brotaciones muestreadas y para varias parcelas. Se representa en escala logarítmica.

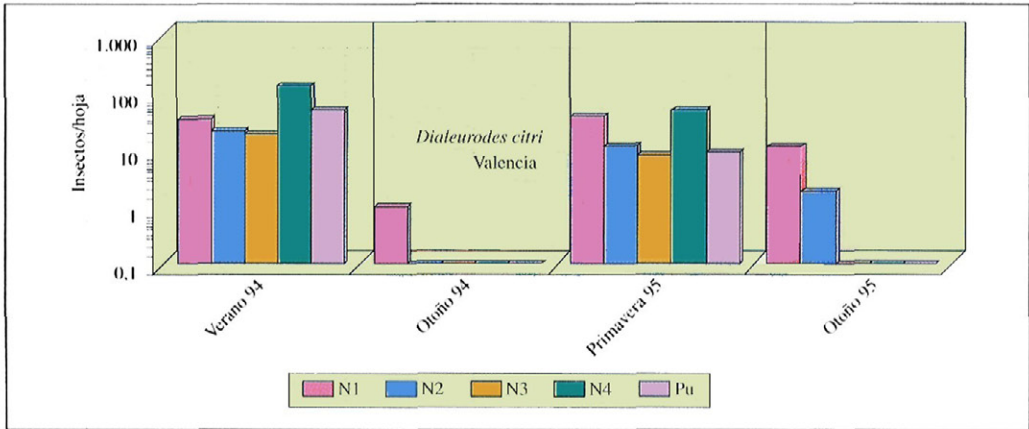


Fig. 4.—Densidad poblacional de ninfas de primera (N1), segunda (N2), tercera (N3) y cuarta edad (N4), y pupas (Pu) de *Dialeurodes citri*, en cada una de las brotaciones muestreadas en la parcela de Valencia. Se representa en escala logarítmica.

bajos, pero sobre todo a la mayor duración de los últimos estadios. Hay que hacer notar que la brotación del otoño de 1995 no se siguió de forma completa, motivo por el cual se contabilizaron en mayor número las poblaciones de ninfas de primera y segunda edad.

El cociente entre el total de insectos en forma de ninfa de primera edad, o de pupa, y el número total de individuos que inician el desarrollo en forma de huevo, puede considerarse como indicador aproximado de la mortalidad que se produce en el paso de huevo a primer estadio ninfal o de la mortalidad a lo largo del desarrollo completo, respectivamente. Al calcular esta cociente y analizarlo de forma comparada comprobamos que en la mayoría de los casos la mortalidad es muy elevada en las tres especies. La mortalidad media de huevo a ninfa de primera edad es muy similar para *P.myricae* y *A.floccosus*, y un poco más baja para *D.citri* (90, 88 y 72% respectivamente). La mortalidad de huevo a pupa supera, en promedio, el 95% en todos los casos. BOUKHALEA y BONAFONTE (1979) encuentran porcentajes de mortalidad para *D.citri* de hasta el 75% del total de la población. LONGO *et al.*, (1990) estima la mortalidad comparando los inmaduros vivos y muertos de *P.myricae* por hoja para diversos muestreos, encontrando entre 3 y 62% de mortalidad en los estadios primero y segun-

do, y entre 3 y 30% en los estadios tercero y cuarto. CARRERO y TARANCÓN (1979) observan que los estadios más sensibles son los de huevo y ninfa de primera y segunda edad, encontrando una mortalidad natural de hasta el 75% en huevos.

Hemos detectado también una relación directa entre la mortalidad y la densidad poblacional en las especies *P.myricae* y *D.citri*. En la Figura 5 se representa el porcentaje de mortalidad con respecto al logaritmo de la abundancia de huevos. Los puntos se han ajustado a rectas para el paso de huevos a pupas en *P.myricae* ($r^2=0.5$; $n=11$; $P<0.01$) y para el paso de huevo a ninfa de primera edad en *D.citri* ($r^2=0.97$; $n=5$; $P<0.01$). Esta relación sugiere que el porcentaje de mortalidad aumenta significativamente a medida que aumenta la abundancia de huevos en las hojas para *P.myricae* y *D.citri*. No ocurre lo mismo para *A.floccosus*, al menos para los niveles de población en que hemos trabajado. Estos resultados parecen indicar que diversos factores de mortalidad dependientes de la densidad, como el control biológico o la competencia intraespecífica, se manifiestan en *P.myricae* y *D.citri*, especies que se encuentran en las parcelas en poblaciones altas, pero no aparecen en las poblaciones de *A.floccosus*, posiblemente por encontrarse en las parcelas en densidades poblacionales bajas.

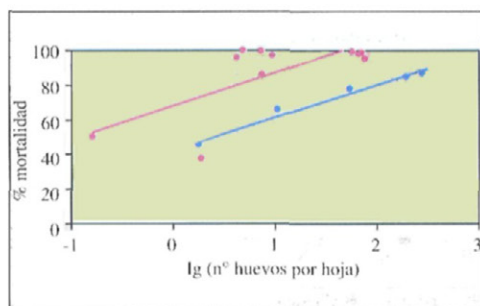


Fig. 5.—Influencia de la densidad poblacional de huevos en la mortalidad para *Parabemisia myricae* (mortalidad medida en el paso de huevo a pupa) y para *Dialeurodes citri* (mortalidad medida desde el estado de huevo a ninfa de primera edad). Los puntos de *Parabemisia myricae* se ajustan a la recta $y=68,2+19,05x$ donde $r^2=0,5$ y los puntos de *Dialeurodes citri* se ajustan a la recta $y=43,5+18,3x$ con $r^2=0,97$.

Parasitismo

Aleurothrixus floccosus

En la Figura 6 se representan los valores de parasitismo por *Cales noacki* obtenidos en varias parcelas. Los porcentajes de parasitismo son muy variables, llegando en algún muestreo incluso al 100%. DEBACH y ROSE (1976) encuentran en California descensos de hasta el 95% en las poblaciones de *A.floccosus* con respecto a los primeros niveles de infestación, debido a la acción de *C.noacki*. Otros autores encuentran reducciones de hasta un 99,5% (ONILON y ONILON, 1974; ROSE y WOOLLEY, 1984; GUERRIERI y VIGGIANI, 1988). La evolución de las poblaciones del principal parásito de *A.floccosus* fue variable dependiendo de las parcelas. En general las poblaciones son bajas en primavera, aumentando en alguna parcela al principio del verano, y bajando de nuevo en el mes de julio y principios de agosto. En la mayoría de parcelas se observa un aumento de la población en otoño, pudiendo ser capturados incluso en los meses invernales.

Amitus spiniferus no ha sido capturado en ninguna de nuestras parcelas de muestreo. Lo hemos observado parasitando *A.floccosus* en algunas parcelas de las localidades de Bellreguard y Denia, complementando la acción de *C.noacki*. En San Diego (California),

la población de *A.floccosus* se redujo en un 95% gracias a la labor conjunta de *C.noacki* y *A.spiniferus* (DEBACH y ROSE, 1976). En Italia *A.spiniferus* está muy bien establecido en regiones del norte (ARZONE y VIDANO, 1983) con una importante actividad parasítica pero no así en regiones del sur del país (MANIGLIA, 1988).

Dialeurodes citri

El control biológico de *D.citri* ha sido evaluado en la parcela de Valencia. El único parásito encontrado en esta parcela ha sido *Encarsia strenua*, con porcentajes de parasitismo muy bajos, no superando en la mayoría de los casos el 20% (Fig. 6).

En la actualidad es difícil encontrar *D.citri* en huertos comerciales de cítricos de la provincia de Valencia. Sin embargo es frecuente su presencia en cítricos ornamentales y aligustres (*Ligustrum* spp.) de los jardines urbanos y a menudo hemos observado al afelnido *E. strenua* parasitándola.

La especie *Encarsia strenua* se encuentra parasitando *D.citri* en Kyushu (Japón) y en Puerto Rico, y se han realizado sueltas de esta especie en San Diego (California) (BELLOWS and ARAKAWA, 1995). POLASZIEK (1992) la cita también sobre *D.citri*.

Parabemisia myricae

En los primeros meses de la detección de *P.myricae* en la Comunidad Valenciana, se observaron de manera ocasional ninfas parasitadas por *E.lutea* y *C.noacki*. Este parasitismo puntual fue muy bajo en todas las parcelas estudiadas y dejó de apreciarse cuando aparecieron otras especies de parásitos. Observaciones similares se citan en Sicilia (SINACORI et al., 1991).

El parásito de *P.myricae* observado en mayor cantidad a lo largo de nuestro período de estudio ha sido *E.strenua*, aún en parcelas donde no se realizaron sueltas de esta especie que presuntamente habíamos importado. Ello nos hace dudar de si esta especie se encontra-

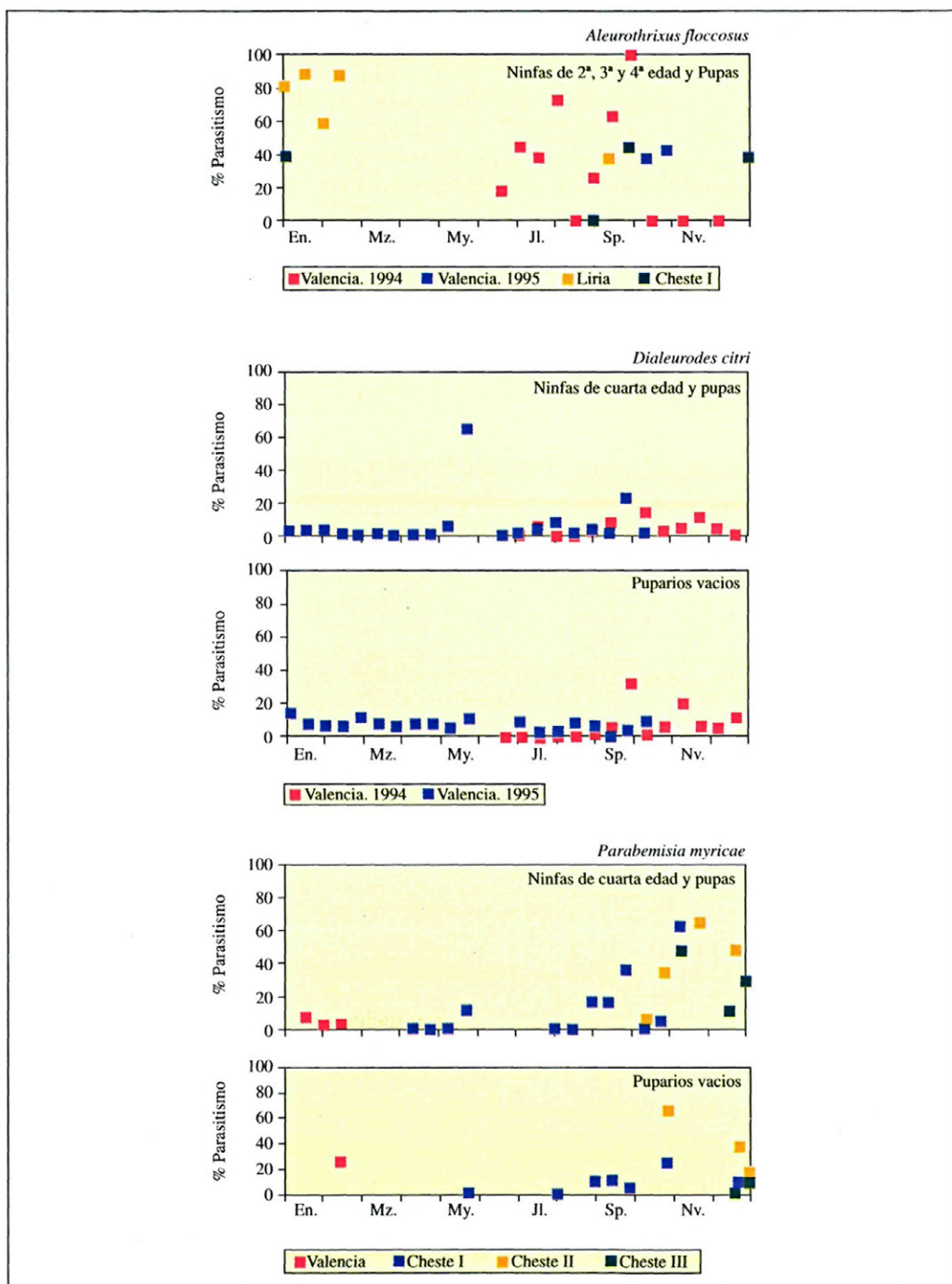


Fig. 6.—Porcentajes de parasitismo en muestreos realizados a lo largo del año para *Cales noacki* sobre inmaduros de *Aleurothrix floccosus* (arriba), para *Encarsia strenua* sobre inmaduros y puparios vacíos de *Dialeurodes citri* (centro) y para *Encarsia strenua* sobre inmaduros y puparios vacíos de *Parabemisia myricae* (abajo).

ba ya aquí antes de nuestras introducciones, o bien, lo que creemos más probable, se produjo una invasión natural en algunas zonas casi simultánea a nuestro programa de introducción artificial. Las poblaciones de este parásito se incrementan principalmente en primavera y otoño. En la Figura 6 se representan los porcentajes de parasitismo obtenidos sobre *P.myricae*, en ninfas de cuarta edad y pupas por una parte, y en puparios vacíos por otra. Se han tenido en cuenta sólo los muestreos en los que las poblaciones de esta especie de mosca blanca eran superiores a 25 individuos por hoja. En general, los porcentajes de parasitismo suelen estar por debajo del 40%, aunque en algún caso pueden llegar al 60%. Los mayores porcentajes, medidos de ambas formas, son los encontrados en otoño. En verano las poblaciones de *P.myricae* por hoja son más bajas, lo que se traduce en una menor representación de puntos de muestreo en la Figura 6. En muestreos puntuales que se realizaron en varias parcelas estudiando el porcentaje de parasitismo cuando aparece *E.strenua* se corroboran los resultados obtenidos en la figura anterior. En Italia se observan también algunos parásitos autóctonos sobre *P.myricae*, como *Encarsia sp.*, *E. lutea* y *Encarsia meritoria* Gahan. Los porcentajes de parasitismo encontrados son generalmente bajos y en ningún caso superan el 60% (LONGO *et al.*, 1990; CONTI *et al.*, 1992; SINACORI *et al.*, 1992).

Evaluación de la eficacia de los parásitos importados

Encarsia strenua

En la totalidad de las parcelas en las que se habían realizado sueltas se recuperó el parásito introducido *E. strenua* sobre ninfas de *P. myricae*. En la parcela Benicarló I se llevó a cabo un estudio más detallado de su evolución y dispersión, para lo que durante tres años se observó el porcentaje de parasitismo a distintas distancias de la zona en la que se había realizado la suelta (Fig. 7). La suelta se realiza en abril de 1994, dejando en el campo plantones

con 1.000 pupas de *E.strenua*. En junio del mismo año ya se observa algún pupario de *P.myricae* parasitado por *E.strenua*. El porcentaje de parasitismo se incrementa a medida que transcurre el tiempo, desde el 2,5% en julio al 7,5% en septiembre. Un año después, en julio de 1995, encontramos el porcentaje más alto de parasitismo en esta parcela (50%). A partir de esta fecha recuperamos el parásito a diversas distancias del lugar de la suelta (50, 75 y 100 metros), sin obtener en ningún caso niveles altos de parasitismo. Posteriormente, en 1996, observamos un descenso generalizado de los porcentajes de parasitismo. Hay que tener en cuenta que en este mismo lugar se realizaron, en julio de 1995, sueltas de otro parásito, *E.debachi*.

Eretmocerus debachi

A lo largo de 1995 se realizan la inmensa mayoría de las sueltas de campo. En total se liberan 6.251 pupas del parásito. Los porcentajes de parasitismo de *E.debachi* sobre *P.myricae* son muy variables dependiendo de las parcelas, aunque en general observamos un rápido crecimiento de la población del parásito inmediatamente después de las sueltas. En muchos casos encontramos porcentajes más elevados que los obtenidos con *E.strenua*. *E.debachi* ha sido recuperado un año después de las sueltas en varias de las parcelas, lo que implica que ha sido capaz de sobrevivir al invierno.

En dos de las parcelas en las que se realizaron sueltas (Alfara de Algimia y Benicarló I), en las que las poblaciones elevadas de mosca blanca permitían evaluar bien la dispersión del parásito, se muestrearon árboles cercanos a la zona de suelta, y a 50, 75 y más de 100 m. de ésta (Fig. 7). En la parcela de Alfara de Algimia encontramos unos porcentajes de parasitismo importantes a 50 m. En zonas más alejadas no se pudo evaluar por falta de población de mosca blanca. En la parcela de Benicarló I se observa también una rápida recuperación del parásito en los árboles próximos al punto de suelta. Los porcentajes de pa-

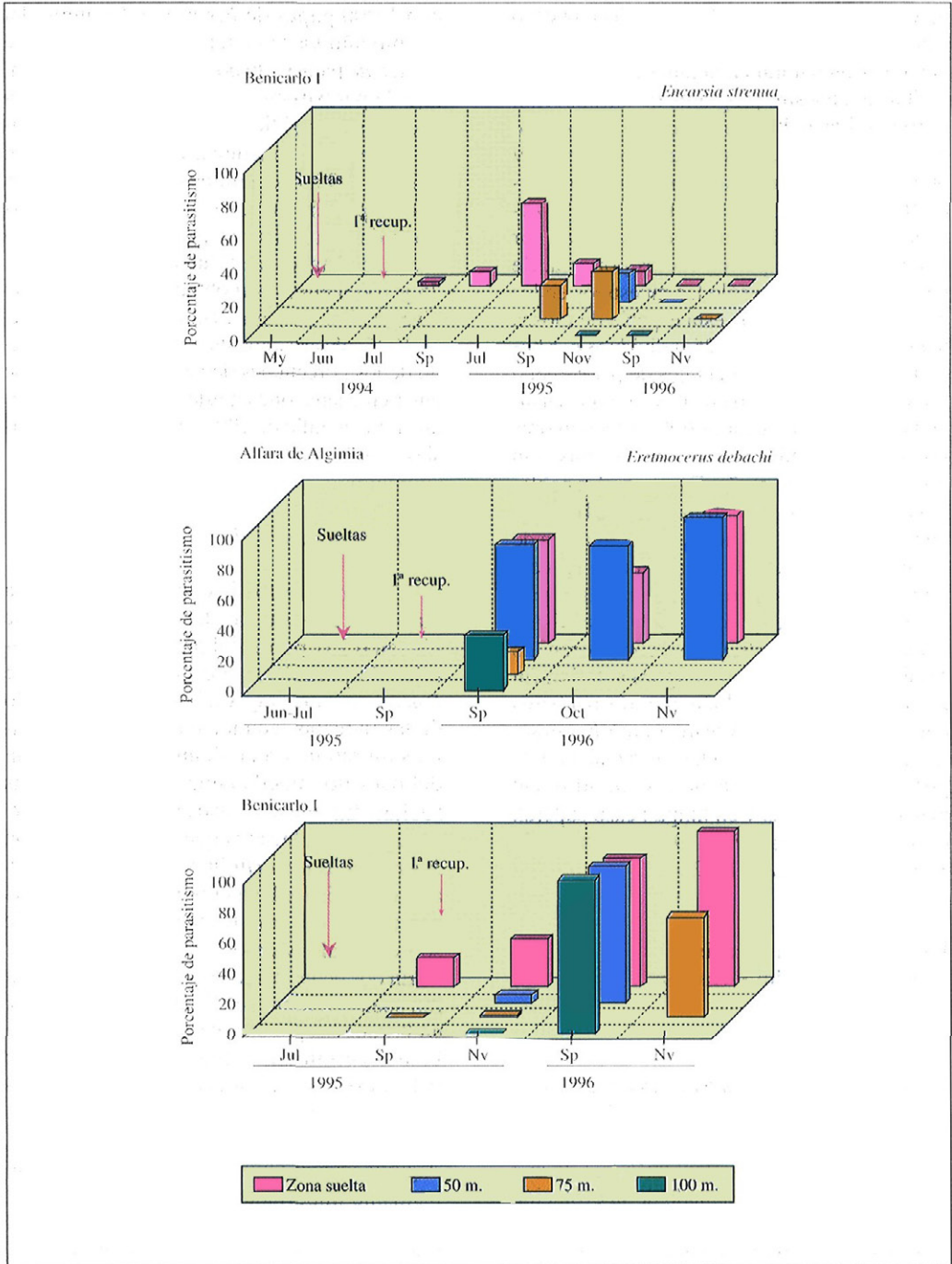


Fig. 7.—Evolución en el tiempo y en el espacio del porcentaje de parasitismo por *Encarsia strenua* (arriba) y por *Eretmocerus debachi* (centro y abajo) sobre ninfas de cuarta edad y pupas de *Parabemisia myricae*, en varias parcelas donde se realizaron sueltas para la introducción y establecimiento de estos parásitos.

rasitismo obtenidos en el año 1996 son muy elevados incluso en zonas alejadas, más de 100 m del lugar de suelta. En esta misma parcela, y durante este mismo período de tiempo, la población de *E.strenua* sobre *P.myricae* disminuyó de forma importante, por lo que suponemos un desplazamiento debido a la mayor dispersión y capacidad de búsqueda de *E.debachi*. La mortalidad observada por *E.debachi* en otros países es siempre muy alta, pudiendo llegar incluso al 100% (ROSE y DEBACH, 1991-92; ROSE y ROSEN, 1991-92; SENGONCA *et al.*, 1993). En Turquía, SENGONCA *et al.*, (1993) observan rápidamente una reducción de 17 a menos de 0,1 inmaduros por hoja en las parcelas en las que se habían realizado sueltas de este parásito.

4. CONCLUSIONES

1. Dinámica poblacional

P.myricae es la primera que comienza, en marzo, la primera generación del año. *A.floccosus* inicia su ciclo en abril, y *D.citri* comienza el desarrollo en mayo. La última generación del año la desarrolla *D.citri* en septiembre-octubre, *P.myricae* en octubre-noviembre y *A.floccosus* puede realizar puestas incluso en diciembre. Los estadios de desarrollo que sobreviven al invierno suelen ser ninfas de cuarta edad en las tres especies.

El número de generaciones anuales que puede desarrollar *P.myricae* depende de la existencia de nuevos brotes con hojas pequeñas, pudiendo solaparse varias generaciones en verano. También es variable el número de generaciones desarrolladas por *A.floccosus*, no dependiendo tanto en este caso del sustrato alimenticio. *D.citri* desarrolla tres generaciones completas.

Las poblaciones de *P.myricae* fueron numerosas en la Comunidad Valenciana en los años 1993 y 1994. A partir de 1995 descendieron de forma generalizada, manteniéndose bajas hasta la actualidad. En nuestras parcelas las poblaciones de *A.floccosus* también

descienden a partir de 1995 aunque no de forma tan drástica. *D.citri* mantiene niveles poblacionales similares en las parcelas de estudio entre 1993 y 1995.

Los porcentajes de mortalidad son muy altos en el paso de huevo a ninfa de primera edad en las tres especies de moscas blancas. La mortalidad es directamente dependiente de la abundancia de huevos en las hojas en *P.myricae* y *D.citri*, pero no así en *A.floccosus*.

2. Control biológico

Cales noacki ha sido capturado abundantemente en todas las parcelas muestreadas, sobre todo en otoño, con porcentajes de parasitismo sobre *A.floccosus* elevados y que llegan en alguna ocasión al 100%.

El único parásito encontrado sobre ninfas de *D.citri* ha sido *E.strenua*. Los porcentajes de parasitismo son muy bajos, no superando en la mayoría de los casos el 20%.

Al inicio de la aparición de *P.myricae* (durante el año 1993) se observó ocasionalmente parasitismo a niveles bajos por *C.noacki* y *E.lutea*. Desde abril de 1994 se observa *E.strenua* parasitando *P.myricae* en la mayoría de las parcelas muestreadas, alcanzando porcentajes de parasitismo medios que no superan el 40% y sólo en algún caso llegan al 60%.

Tras la liberación de *E.strenua* procedentes de crías en invernadero, hemos conseguido su establecimiento en campo de forma rápida. Los porcentajes de parasitismo obtenidos fueron similares a los encontrados en las parcelas en las que el parásito apareció de forma espontánea.

Hemos conseguido la introducción y establecimiento permanente en la zona citrícola Valenciana del parásito importado *E.debachi*. Se ha podido verificar el paso del invierno de esta especie en campo y se han observado porcentajes de parasitismo sobre *P.myricae* elevados, llegando en algún caso al 100%. Parece que las poblaciones de *E.debachi* desplazan a las de *E.strenua*.

ABSTRACT

A. SOTO, F. OHLENSCHLÄGER y F. GARCÍA-MARÍ, 2000: Population dynamics and biological control of the whiteflies *Aleurothrixus floccosus*, *Dialeurodes citri* y *Parabemisia myricae* (Homoptera: Aleyrodidae) en citrus orchards of Valencia (Spain). *Bol. San. Veg. Plagas*,

Field observations in several orchards were carried out between 1993 and 1995 at the Comunidad Valenciana region on the abundance, population dynamics along the year and biological control of the three main species of whiteflies that live on citrus crops in the Iberian Peninsula, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), *Dialeurodes citri* (Ashmead) and *Parabemisia myricae* (Kuwana). The development stage that usually overwinters is the fourth instar nymph in the three species. The adults of *P. myricae* appear earlier, laying the eggs of the first annual generation in March. Along the year this species develops a variable number of generations depending on the new flushes of the trees, several of them overlapping in summer, and has the last egg-laying period in October-November. *A. floccosus* begins the first annual egg-laying period in April and has also a variable number of generations per year, though not so closely related as *P. myricae* to the plant flushes. This species is able to lay eggs even in December. *D. citri* is the latest to start the first annual egg-laying period, in May, and the earliest to carry out the last one, in September-October. It develops three complete and homogeneous generations per year. The populations of *P. myricae* were high in several localized areas of the Comunidad Valenciana region in 1993 and 1994, but there was a general decrease in 1995, remaining low until now. The percent of mortality found in the transition from egg to first instar nymph was very high in the three species of whiteflies. This mortality was directly dependent on the population density of eggs in *P. myricae* and *D. citri*. The parasitoid *Cales noacki* Howard was abundant in most of the orchards on *A. floccosus*, reaching even 100% of parasitism in some cases. *Encarsia strenua* Silvestri was the only parasitoid found on *D. citri* nymphs, with very low parasitism rates, generally not going beyond 20%. *E. strenua* was also found parasitizing *P. myricae*, with parasitism rates a bit higher. An exotic parasitoid of *P. myricae*, *Eretmocerus debachi* Rose y Rosen, has been introduced and established successfully, reaching high parasitism rates, sometimes close to 100%.

Key words: *Aleurothrixus floccosus*, *Dialeurodes citri*, *Parabemisia myricae*, Aleirodids, citrus, population dynamics, abundance, biological control, *Encarsia strenua*, *Eretmocerus debachi*.

REFERENCIAS

- ABBASSI, M., 1980: Études relatives a *Aleurothrixus floccosus* Maskell et a son parasite spécifique *Cales noacki* Howard. *Cah. Rech. Agron.* **35**: 77-157.
- ARGOV, Y., 1988: Biological Control of the Citrus Whitefly, *Dialeurodes citri* (Ashmead) (Homoptera: Aleyrodidae), pp. 1169-1175. *In* Proceedings, of the Vth International Citrus Congress, 6-11 March 1988. Tel Aviv, Israel.
- ARZONE, A. y C. VIDANO, 1983: Indagini sui parassiti di *Aleurothrixus floccosus* in Liguria. *Informatore Fitopatologico*, **6**: 11-18.
- BARBAGALLO, S., S. LONGO, y E. PATTI, 1981: Primi risultati di lotta biologica-integrata in Sicilia orientale contro il Cotonello e il Dialeurode degli Agrumi. *Fruit*, **36**: 115-121.
- BELLOWS, JR. y K. Y. ARAKAWA, 1995: Citrus Whitefly, capítulo 21. *In* Nechols, J.R., L. A. Andres, J. W. Beardsley, R. D. Goeden y C. G. Jackson (eds.), *Biological control in the Western United States*. University of California, Oakland, California.
- BOUKHALFA, H. y P. BONAFONTE, 1979: Observations des populations de l'aleurode des Citrus, *Dialeurodes citri* Ashmead (Hom. Aleyrodidae) dans la plaine de la Mitidja (Algérie), pendant la période hivernale et post-hivernale. *Fruits*, **34**: 43-52.
- CARRERO, J. M., 1979: Contribución al estudio de la biología de la mosca blanca de los agrios, *Aleurothrixus floccosus* Mask., en la región valenciana. V. Estudios previos al establecimiento de la dinámica poblacional. I. Muestreo. *An. INIA. Ser. Prot. Veg.* **9**: 163-175.
- CARRERO, J. M. y J. TARANCÓN, 1979: Contribución al estudio de la biología de la mosca blanca de los agrios, *Aleurothrixus floccosus* Mask., en la región valenciana. II. Datos biológicos de campo, 1974. *An. INIA. Ser. Prot. Veg.* **9**: 93-105.
- CHERMITI, B., M. DALI, H. MESSELMANI y J. C. ONILLON, 1992: First observations on Population dynamics of *Parabemisia myricae* (Homopt.: Aleyrodidae) on citrus in Tunisia, pp. 1247-1250. *In* Proc. Int. Soc. Citriculture.

- CHERMITI, B., H. GAHBICHE y J. C. ONILLON, 1995: Etude comparée de la dynamique des populations de *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Hom., Aleyrodidae) sur le clementinier et l'oranger maltaise, en Tunisie. IOBC Wprs Bulletin, **18**: 68-82.
- CONTI, F, S. LEOCATA, A. RUSSO y G. SISCARO, 1992: An extensive biological control project of *Parabemisia myricae* in Sicily. Proc. Int. Soc. Citriculture, **3**: 985-986.
- DE LA PUERTA, L., 1995: La mosca blanca de los cítricos. Agricultura, febrero: 144-150.
- DEBACH, P. y M. ROSE, 1976: Biological control of Woolly Whitefly. California Agriculture, **30**: 4-7.
- GARCÍA MARÍ, F., F. OHLENSCHLÄGER, A. SOTO y T. OLMEDA, 1996: Introducción en los cítricos Españoles de un insecto beneficioso *Eretmocerus debachi* parásito de la mosca blanca japonesa *parabemisia myricae*. Levante Agrícola, **1^{er} trimestre**: 34-37.
- GARCÍA SEGURA, S., C. GARIJO y E. J. GARCÍA, 1992: Contribución al conocimiento y control de *Parabemisia myricae* (Kuwana, 1927) (Insecta: Homoptera: Aleyrodidae) en Málaga (sur España). Bol. San. Veg. Plagas, **18**: 57-67.
- GARRIDO, A., 1989: Mosca blanca de los cítricos (*Aleurothrix floccosus* Mask). El campo, Boletín de información agraria **113**: 42-46.
- GARRIDO, A., 1991: Aleuródidos de los cítricos Españoles. Levante Agrícola, **1^{er} trimestre**: 44-53.
- GARRIDO, A., 1992: Estado actual de las moscas blancas en los cítricos españoles y orientaciones para su control. Levante Agrícola **9**: 157-167.
- GARRIDO, A., 1995: Moscas blancas en España en los cítricos: Importancia, interacción entre especies, problemática y estrategia de control. Phytoma España, **72**: 41-47.
- GARRIDO, A., J. TARANCON, T. BUSTO y M. C. MARTÍNEZ, 1976: Repartición y estudio poblacional de *Aleurothrix floccosus* Mask. A nivel del árbol y equilibrio con su parásito el *Cales noacki* How. An. INIA, Sev. Prot. Veg. **6**: 89-121.
- GÓMEZ-MENOR, J., 1944: Aleuródidos de interés agrícola. Bol. Pat. Veg. y Ent. Agric. **13**: 161-198.
- GUERRIERI, E. y G. VIGGIANI, 1988: Osservazioni sull'*Aleurothrix floccosus* (Mask.) (Homoptera: Aleyrodidae) e sul suo antagonista *Cales noacki* How. (Hymenoptera: Aphelinidae) in Campania. Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli in Portici. Serie 4, **22**: 11-17.
- LONGO, S., C. RAPISARDA, A. RUSSO y G. SISCARO, 1990: Rilievi bio-etologici preliminari su «*Parabemisia myricae*» (Kuwana) e sui suoi entomofagi in Sicilia e Calabria. Boll. Zool. agr. Bachic., ser. II **22**: 161-171.
- LLORÉNS, J. M., 1994: Introducción, Biología y Control de la Mosca Blanca de los Cítricos *Dialeurodes citri* (Homoptera, Aleyrodidae) en la provincia de Alicante. Tesis doctoral, Univ. Politec. Valencia. España.
- LLORÉNS, J. M. y M. A. CAPILLA, 1994: Evolución de la mosca de los cítricos (*Dialeurodes citri* Ashmead), en la provincia de Alicante. Bol. San. Veg. Plagas, **20**: 79-88.
- LLORÉNS, J. M. y A. GARRIDO, 1992: Homóptera III. Moscas blancas y su control biológico. Pisa ediciones, Alicante, España.
- MANIGLIA, G., 1988: Osservazioni biologiche su *Amitus spiniferus* (Brethes) (Hym. Platygasteridae) parassitoide di *Aleurothrix floccosus* (Mask.) (Hom. Aleyrodidae). Atti XV Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila, 1007-1012.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, 1971: La mosca blanca de los cítricos. Servicio de plagas del campo. España. 29pp.
- ONILLON, J. C., 1973: Possibilités de régulation des populations d'*Aleurothrix floccosus* Mask. (Homopt., Aleyrodidae) sur agrumes par *Cales noacki* How. (Hymenopt., Aphelinidae). OEPP/EPPO Bulletin **3**: 17-23.
- ONILLON, J. C., 1974: Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'homopteres infeodes aux agrumes. Premières observations sur le contrôle biologique d'*Aleurothrix floccosus* Mask. (homopt. Aleyrodidae) par *Cales noacki* How. (Hymenopt. Aphelinidae). Fruit **29**: 291-295.
- ONILLON, J. C. y M. ABBASSI, 1973: Notes bio-ecologiques sur l'aleurode flocconeux des agrumes *Aleurothrix floccosus* Mask. (Homop., Aleyrodidae) et moyens de lutte. Al-Awamia **49**: 99-116.
- ONILLON, J. C. y J. ONILLON, 1974: Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'homoptères infeodes aux agrumes. III. 2 - Modalités de la dispersion de *Cales noacki* How. (Hymenopt, Aphelinidae), parasite d'*Aleurothrix floccosus* Mask. (Homopt, Aleyrodidae). Bull. SROP, **3**: 51-66.
- ONILLON, J. C. y F. RODOLPHE, 1979: Essai de modélisation du complexe plante-ravageur-parasite. Application au cas de l'aleurode des agrumes, pp.163-180. In Journées I.N.R.A., 11 Janvier.
- ORPHANIDES, G.M., 1991: Biology and biological control of *Parabemisia Myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae) in Cyprus. Agricultural Research Institute; Ministry of Agriculture and Natural Resources, Nicosia, Cyprus. Technical Bulletin. Vol. **135**: 3-6.
- POLASZEK, A., G. A. EVANS y F. D. BENNET, 1992: Encarsia parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae; Homoptera: Aleyrodidae): a preliminary guide to identification. Bull. Ent. Res., **82**: 375-392.
- RAPISARDA, C. y D. PAVONE, 1992: Phenology and population dynamics of *Parabemisia myricae* in Eastern Sicily (Homoptera: Aleyrodidae). Proc. Int. Soc. Citriculture, **3**: 987-990.
- ROSE, M. y P. DEBACH, 1991-1992: Biological control of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae) in California. Israel Journal of Entomology, **25-26**: 73-95.
- ROSE, M. y D. ROSEN, 1991-92: *Eretmocerus debachi* n. sp., an effective parasite of *Parabemisia myricae*. Israel Journal of Entomology, **25-26**: 199-207.
- ROSE, M. y J. B. WOOLLEY, 1984: Previously imported parasite may control invading whitefly. California Agriculture March-april, 24-25.

- SENGONCA, C. N., UYGUN, U., KERSTING y M. R. ULUSOY, 1993: Successful colonization of *Eretmocerus Debachi* (Hym.: Aphelinidae) in the eastern mediterranean citrus region of Turkey. *Entomophaga*, **38**: 383-390.
- SINACORI, A., G. LO VERDE y G. MINEO, 1991: Parassitoidi di *Bemisia Affer* (Priesner y Hosni) e *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae) nella Sicilia occidentale. Atti XVI Congresso nazionale italiano di Entomologia, 437-441.
- SINACORI, A., G. MINEO y G. LO VERDE, 1992: Biological Control of *Parabemisia myricae* (Kuwana) in Western Sicily (Hom., Aleyrodidae). Preliminary note. Rip. Progetti Promozionali, **3**: 41-44.
- SOTO, A., F. OHLENSCHLÄGER y F. GARCÍA-MARÍ, 1999: Situación del control biológico de las moscas blancas de cítricos *A.floccosus*, *P.myricae* y *D.citri* en la Comunidad Valenciana. Levante agrícola nº **349**: 475-484.
- SWIRSKI, E., Y. IZHAR, M. WYSOKI y D. BLUMBERG, 1986: Overwintering of the Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae*, in Israel. *Phytoparasitica*, **14**(4): 281-286.
- SWIRSKI, E., D. BLUMBERG, M. WYSOKI y Y. IZHAR, 1987: Biological Control of the Japanese Bayberry Whitefly *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae), in Israel. *Israel Journal of Entomology*, **21**: 11-18.
- UYGUN, M., M. ULUSOY y E. SEKEROGLU, 1991: Studies on *Parabemisia myricae* (Kuwana) and *Dialeurodes citri* (Ashmead) in citrus orchards in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *J. Agric. Fac. C.Ü.* **6**: 119-132.
- UYGUN, N., M. R. ULUSOY, E. SEKEROGLU, B. OHNESORGE y U. GÖZEL, 1994: Interactions between two introduced species of whiteflies in the mediterranean area of Turkey: *Dialeurodes citri* (Ashmead) and *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Hom., Aleyrodidae). *J. Appl. Ent.* **118**: 365-369.
- VIGGIANI, G., 1981: New records on releases and recoveries of *Encarsia lahorensis* (How.). *Fruits*, **36**: 186-187.

(Recepción: 22 de mayo de 2000)
(Aceptación: 27 de diciembre de 2000)