

Dinámica de las poblaciones de cicadélidos (Homoptera: Cicadellidae) en almendros en el Alto Palancia (Prov. Castellón)

J. TORRES, A. HERMOSO DE MENDOZA, A. GARRIDO y J. JACAS

Durante los 3 últimos años se han observado daños producidos por cicadélidos (Homoptera: Cicadellidae) en almendros en la comarca del Alto Palancia. Estos daños se han detectado a partir de mediados de verano sobre brotes en crecimiento, que quedan arrollados y completamente deformes.

Entre febrero y diciembre de 1997, se ha seguido la dinámica de los cicadélidos en distintas parcelas de la zona, mediante la colocación de trampas cromáticas para la captura de adultos, y la recolección de brotes para el seguimiento de las ninfas. Asociados a los daños citados se han encontrado diferentes especies de cicadélidos, destacando, por su abundancia, *Asymmetrasca decedens* (más del 85% de las capturas). Las poblaciones de adultos se mantuvieron muy bajas hasta mediados de junio, momento en que se dispararon, alcanzando valores muy altos durante todo el verano, coincidiendo con la observación de los daños. Las ninfas, sin embargo, presentaron un solo máximo hacia finales de julio, contra el que debería dirigirse cualquier medida para el control de esta plaga.

J. TORRES, A. HERMOSO DE MENDOZA, A. GARRIDO y J. JACAS: Institut Valencià d'Investigacions Agràries; Ctra. Montcada-Nàquera km 5, E-46113-Montcada

Palabras clave: Mosquitos verdes, Cicadélidos, almendro, *Asymmetrasca decedens*.

INTRODUCCIÓN

Durante el verano de 1996, se detectó en la comarca del Alto Palancia (Castellón), un fuerte ataque de mosquitos verdes (Homoptera: Cicadellidae) en almendro, especialmente grave en viveros, parcelas de árboles jóvenes y parcelas reinjertadas. Estos ataques se observaron también en almendros en zonas limítrofes (JACAS *et al.*, 1998). En los últimos años, se ha observado en todo España un aumento de la incidencia de los mosquitos verdes como plaga, especialmente en zonas productoras de melocotón y nectarina. Los daños observados en almendro fueron muy parecidos a los descritos anteriormente en melocotonero, tanto en España (ALVARADO *et al.*, 1994), como en otras

zonas del Mediterráneo (VIGGIANI Y GUERRIERI, 1989; CRAVEDI *et al.*, 1995). Éstos se caracterizan por un acortamiento de los entrenudos y la aparición de hojas enrolladas de tamaño inferior al normal (fig. 1), lo que confiere a los árboles atacados un aspecto típico (fig. 2). Estos daños fueron especialmente notables en plantones y plantas injertadas, debido a su brotación casi continua durante todo el período vegetativo, mientras que pasaron casi desapercibidos en árboles en producción.

El objetivo del presente trabajo fue identificar a las especies de cicadélido responsables de los daños observados, así como empezar el estudio de su dinámica para poder abordar una estrategia de control adecuada.



Fig. 1.—Brote mostrando daños por ataque de cicadélidos.



Fig. 2.—Árbol reinjertado mostrando síntomas por ataque de cicadélidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron tres fincas representativas de la zona afectada. Éstas estaban mayoritariamente rodeadas de otras parcelas de almendro, que se alternaban con zonas de monte. Las características de estas parcelas fueron las siguientes:

– El Llano: Finca de 12 ha de secano situada en el término municipal de Torás, a unos 900 m de altitud, reinjertada de un año con la variedad Guara, que recibió tratamientos fitosanitarios contra la lepra (benomilo, 29-III), pulgones (dimetoato, 29-III) y mosquitos verdes (dimetoato, 29-VII).

– Morredondo: Finca de 1 ha de secano en el término municipal de Viver, situada a unos 730 m de altitud, con árboles adultos de la variedad Marcona, que no recibió tratamiento fitosanitario alguno.

– Montoliu: Finca de 5 ha, reinjertada de seis años de la variedad Guara con riego por

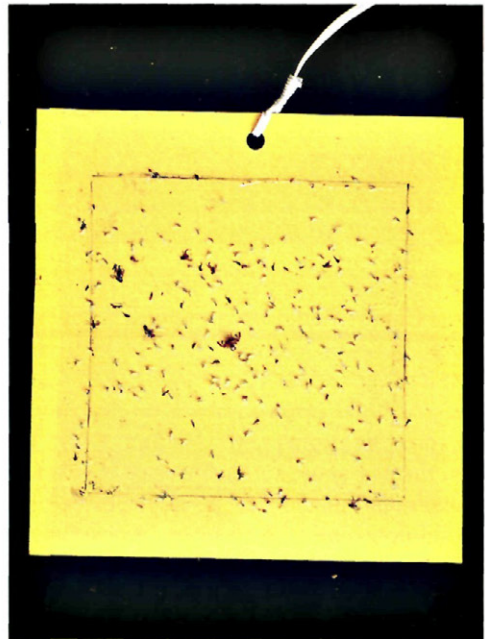


Fig. 3.—Trampa cromática amarilla recogida del campo donde se observa la captura de cicadélidos.

goteo, localizada en el término municipal de Viver a unos 710 m de altitud. En esta finca se realizaron tratamientos fitosanitarios contra la lepra (benomilo, 15-III), pulgones (dimetoato, 15-III) y cicadélidos (metil oxide-metón, 2-VII).

Entre finales de Febrero y primeros de Diciembre de 1997 se visitó las fincas con una periodicidad de entre 7 y 21 días según la época, tomando dos tipos de muestra para su procesado en laboratorio:

– Trampas cromáticas amarillas de 14×14 cm de las que una superficie de 10×10 cm se pintó con el adhesivo Tangletrap (Tanglefoot Co., Grand Rapids, MI 49504, USA) para el seguimiento de los adultos (fig. 3). Estas trampas se colocaron a una altura entre 1,5 y 2 m, en número de 4 por árbol (orientaciones N, S, E y W), en 4 árboles diferentes, elegidos al azar, por parcela. En el laboratorio se hizo el recuento de los individuos capturados, y se determinó su especie y su sexo. El color de la trampa se midió con un colorímetro portátil de la marca HunterLab, modelo MiniScan XE de geometría difusa y con una abertura circular para la lectura de 8,0 mm de diámetro. Previo a la medición, el colorímetro se calibró con una teja de color blanco de sulfato de bario. La medida se realizó bajo el iluminante D_{65} (luz día) y un observador estándar de 10° . Las coordenadas Lab resultaron ser las siguientes: $L = 82,62$; $a = 2,79$; $b = 46,86$.

– Brotes enteros para seguir la evolución de las ninfas y la puesta. En cada finca y en cada visita, se tomó 30 brotes de 30 árboles distintos que se llevaron al laboratorio para su observación bajo lupa binocular.

La determinación de las especies de cicadélido presentes, se basó en la observación de la genitalia de los machos adultos siguiendo las claves de RIBAUT (1936). Las hembras se determinaron por su morfología externa en base a las especies de macho encontradas. En el caso de ninfas, su segui-

miento durante este estudio permitió diferenciar las especies más abundantes.

Para la elaboración de los gráficos, se ha expresado el número de individuos capturado como la media durante el período en que la trampa permaneció en campo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Especies presentes

A lo largo de este estudio, se capturó en las trampas cromáticas un total de 20.798 individuos adultos, de los que un 85,2% resultaron pertenecer a la especie *Asymmetrasca decedens* Paoli (fig. 4), un 11,6% a *Frutioidea bisignata* (Mulsant & Rey) (fig. 5), un 2,5% a *Zygina flammigera* (Fourcroy) (fig. 5) y un 0,7% a otras especies de cicadélido no determinadas.

En cuanto a formas inmaduras, se contabilizaron un total de 1.124 individuos. La caracterización de las especies más abundantes y su importancia relativa fueron las siguientes:

A. decedens (figs. 6 a, b y c). Se trata de individuos de color amarillo verdoso, con ojos blanquecinos y antenas que apenas sobrepasan la longitud de la cabeza y el pronoto. Representaron el 98,7% del total de formas inmaduras recogidas.

F. bisignata (fig. 7). Sus ninfas son de color verde parduzco, y la segmentación del abdomen es completamente distinta a la de las otras dos especies. Sus antenas son largas y oscuras. Alcanzaron el 1,1% del total de capturas realizadas.

Z. flammigera (figs. 8 a y b). Las ninfas son de color crema, y presentan unas antenas dirigidas siempre hacia adelante, mucho más largas que en las otras dos especies y de color negruzco. Alcanzaron el 0,2% del total de individuos capturados.

La preeminencia de la especie *A. decedens* durante todo el período de muestreo fue, pues, clara, tanto en las capturas de adultos,

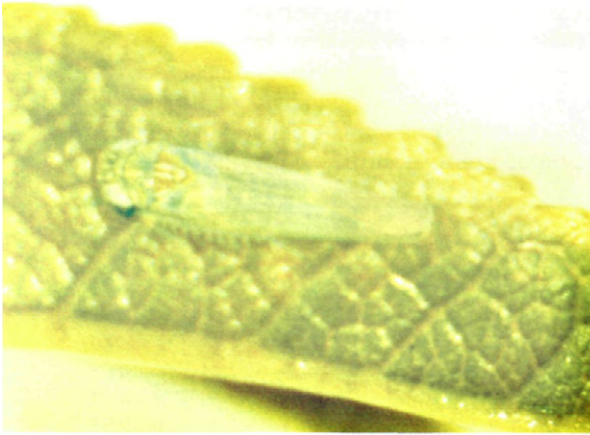


Fig. 4.—Adulto de *Asymmetrasca decedens* sobre hoja.



Fig. 5.—Adultos de *Frutoidia bisignata* (izda.) y *Zygina flammigera* (dcha.) sobre trampa amarilla adhesiva.

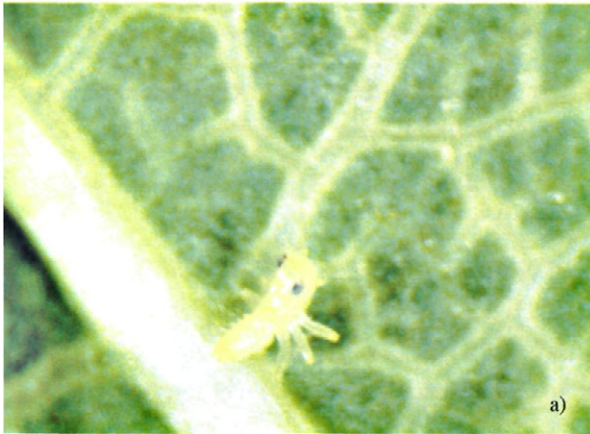


Fig. 6a.—Ninfa de *A. decedens* saliendo del huevo.



Fig. 6b.—Ninfa de *A. decedens* en uno de sus primeros estadios.



Fig. 6c.—Ninfa de *A. decedens* en uno de sus últimos estadios.

con abundancias entre 94,3%, en Montoliu y el 67,8% en Morredondo, como de formas inmaduras, con un máximo del 100% en Morredondo y un mínimo del 98,2 en El Llano. Por ello, esta especie parece ser la principal responsable de los daños observados.

Orientación de las trampas

Para cada una de las cuatro orientaciones estudiadas, se obtuvo las siguientes capturas relativas: N: 27,3%; S: 29,2%; E: 17,7%, y W: 24,8%. Esta distribución no demostró que hubiera preferencia por ninguna de las orientaciones estudiadas ($\chi^2 = 5,80484 \cdot 10^{-17}$; 3 g.l.; $p < 0.05$), por lo que para su análisis, los datos de capturas para cada fecha y árbol se juntaron sin distinguir la orientación de la trampa.

Dinámica de adultos

La actividad de *A. decedens* no se empezó a detectar hasta finales de abril, y se alcanzó un primer pico, muy parecido en las tres fincas estudiadas, alrededor de principios de junio, de entre 0,13 y 0,27 adultos por trampa y día (figs. 9, 10 y 11). A partir de esa fecha, aparecieron otros cuatro picos que se sucedieron a lo largo del verano, aunque presentaron diferencias cuantitativas muy notables entre las tres fincas estudiadas. En Montoliu (fig. 9), el segundo pico de mediados de julio (y después del tratamiento con metil oxidemetón) fue de 9,1 adultos por trampa y día, y coincidió con la aparición de los primeros síntomas en los árboles. Posteriormente se registró dos nuevos picos, los más importantes del año, el primero de ellos a primeros de agosto (13,7 adultos/trampa y día en Montoliu) y el segundo a finales del mismo mes (19,3 adultos/trampa y día en Montoliu), descendiendo seguidamente las poblaciones de forma paulatina, alcanzándose otro pico, ya mucho menos importante, a principios de octubre de 4,8 adultos por trampa y día. Estos máximos aparecieron



Fig. 7. -Ninfa de *F. bisignata*

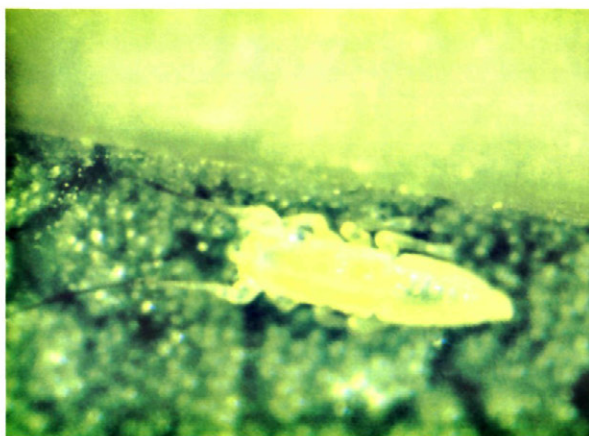
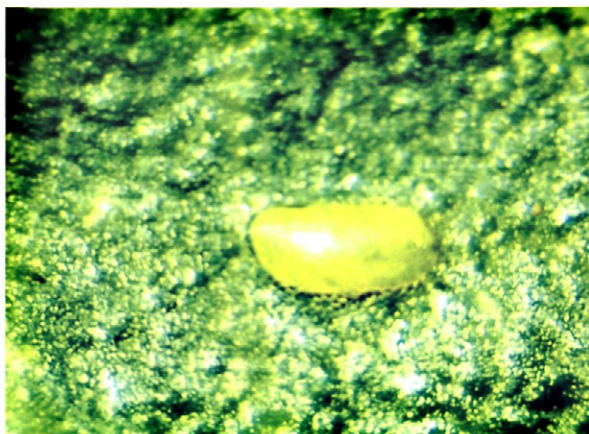


Fig. 8a.-Huevo de *Z. flammigera*.
Fig. 8b.-Ninfa de *Z. flammigera*.

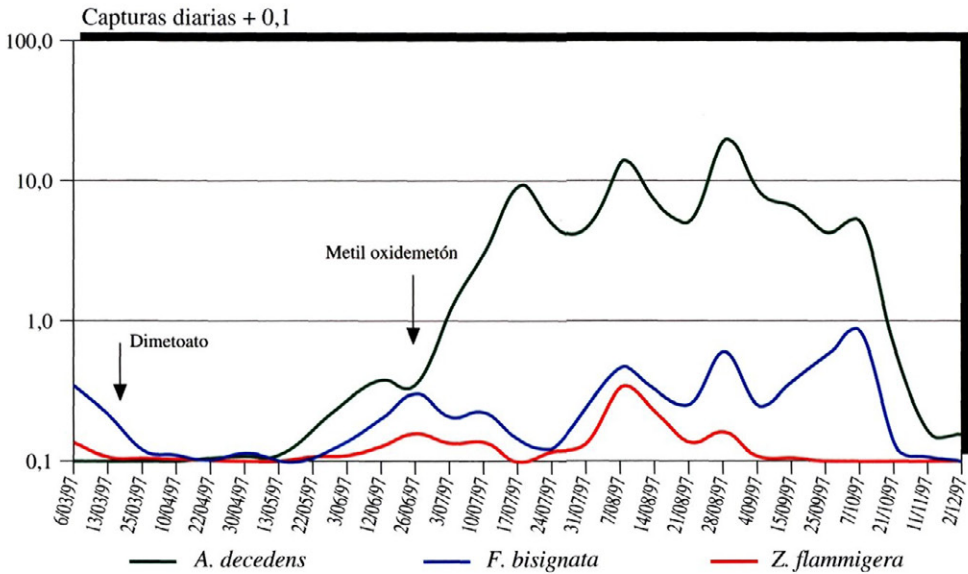


Fig. 9.—Capturas diarias + 0,1 de cicadélidos sobre trampas amarillas adhesivas en la finca Montoliu. Las poblaciones de *A. decedens* van en aumento tras un primer pico registrado a mediados de julio hasta finales de agosto, periodo tras el cual disminuyen progresivamente. El máximo para la especie *F. bisignata* se dio a primeros de octubre y para *Z. flammigera* a primeros de agosto. Se indican con flechas los momentos en que se realizaron los tratamientos fitosanitarios.

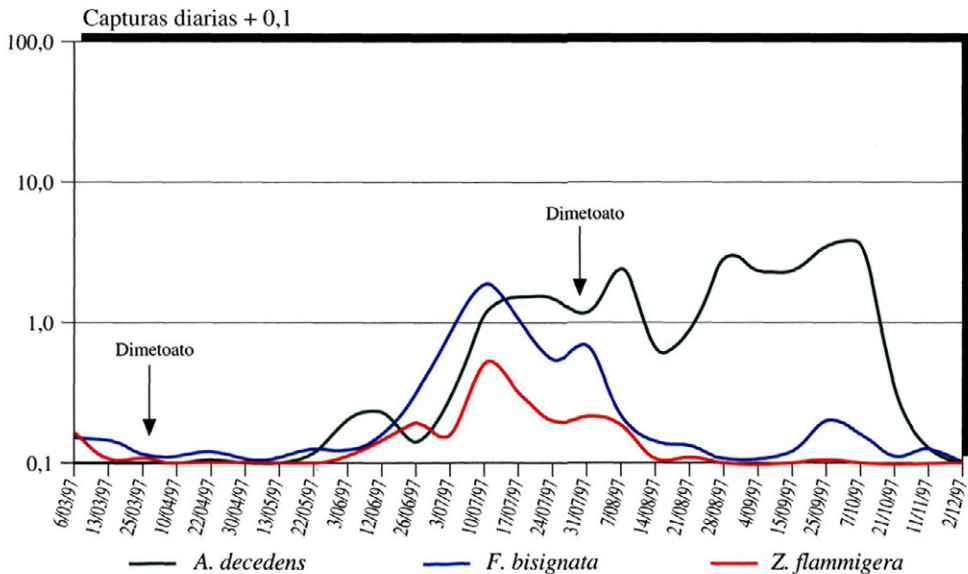


Fig. 10.—Capturas diarias + 0,1 de cicadélidos sobre trampas amarillas adhesivas en la finca El Llano. Puede observarse como las poblaciones de *A. decedens* se mantuvieron altas desde julio a octubre. Tanto para *F. bisignata* como para *Z. flammigera* se da el pico máximo a primeros de julio. Se indican con flechas los momentos en que se realizaron los tratamientos fitosanitarios.

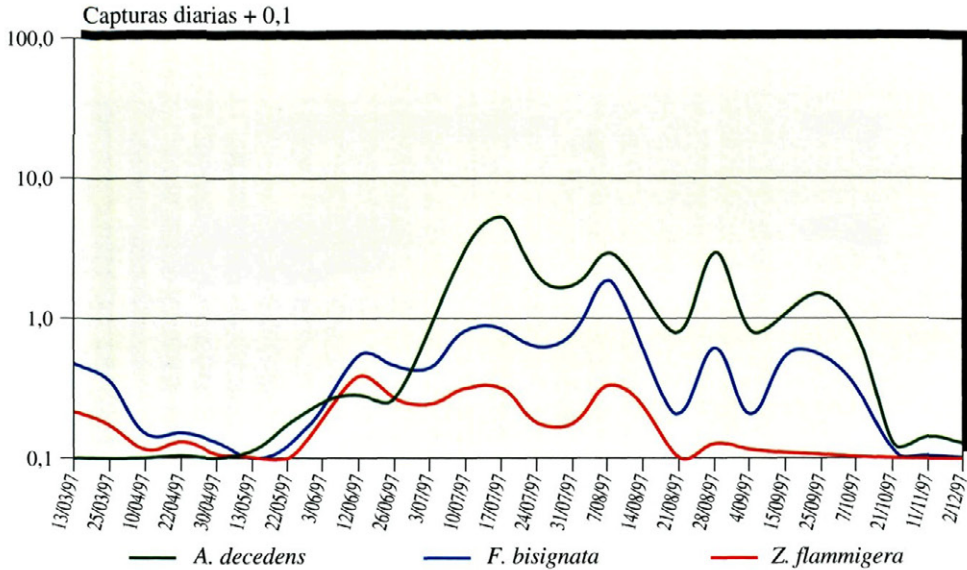


Fig. 11.—Capturas diarias + 0,1 de cicadélidos sobre trampas amarillas adhesivas en la finca Morredondo. Las poblaciones de *A. decedens* van en disminución desde el primer pico registrado a mediados de julio. La especie *F. bisignata* presentó el máximo de población a primeros de agosto y para *Z. flammigera* se dio a mediados de junio. En esta finca no se realizó ningún tratamiento fitosanitario.

aún a pesar de los tratamientos fitosanitarios con organofosforados aplicados tanto en Montoliu como en El Llano, aunque en esta última finca los máximos estivales fueron bastante inferiores, oscilando entre 2,3 y 3,4 adultos/trampa y día (fig. 10).

La especie *F. bisignata* fue capturada durante todo el ciclo vegetativo pero sus poblaciones fueron bastante desiguales en las diferentes fincas. Mientras en Morredondo el máximo se dio a primeros de agosto (1,7 adultos/trampa y día), en Montoliu no se produjo hasta primeros de octubre (0,7 adultos/trampa y día).

Para *Z. flammigera* las poblaciones fueron muy bajas y los máximos fueron variables. En Morredondo se dio a mediados de junio (0,38 adultos/trampa y día) y en Montoliu a primeros de agosto (0,24 adultos/trampa y día). A partir del mes de octubre no se capturó ningún individuo de esta especie. En la finca donde no se aplicó ningún tratamiento fitosanitario (Morredondo) y que era además la más vieja de todas, las poblaciones

de las distintas especies de cicadélido fueron fluctuando de forma bastante sincronizada y a niveles bastante bajos durante todo el verano, mientras que en las otras dos, y especialmente en Montoliu, *A. decedens* se convirtió en predominante y a niveles muy altos.

La proporción de sexos para la especie *A. decedens* siguió una dinámica muy parecida en las tres fincas estudiadas. En la figura 12 aparece reflejada la proporción hallada en Montoliu. La presencia de machos fue casi nula hasta mediados de julio, fecha en que fue aumentando progresivamente su número hasta equipararse con el de hembras a mediados de agosto. A mediados de octubre los machos llegaron a suponer un 86% de las capturas. A partir de esa volvió a aumentar el porcentaje de hembras hasta llegar a representar el 74% a finales de noviembre, llegando incluso al 100% en la finca de El Llano.

Fueron pues machos la mayoría de las capturas de verano, coincidiendo con los máximos anuales. Parece pues que son las

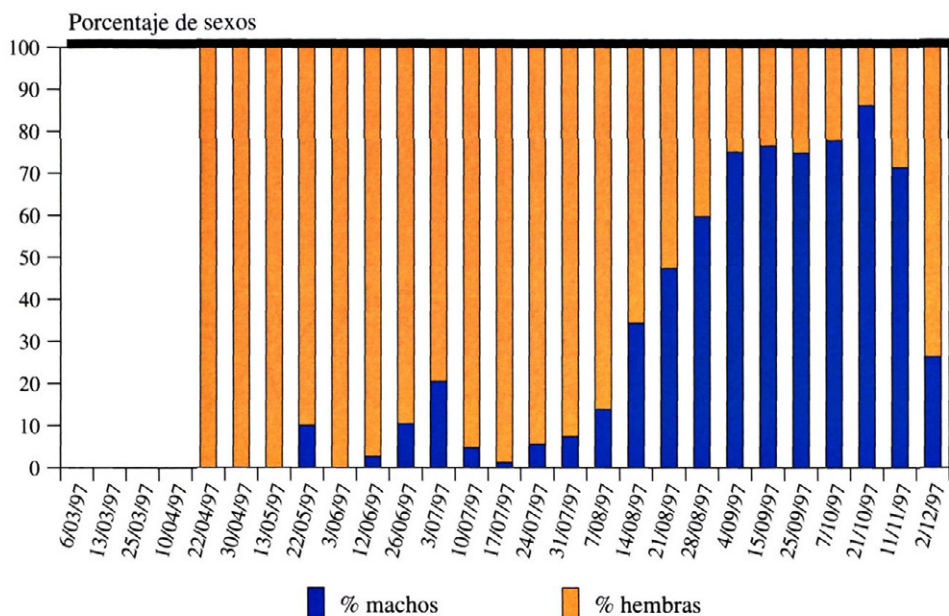


Fig. 12.—Proporción de sexos para *A. decedens* a lo largo del periodo vegetativo del almendro en la finca de Montoliu. Las hembras predominan hasta mediados de agosto, periodo a partir del cual se observa un mayor porcentaje de machos hasta llegar a ser el 86% a mediados de octubre. Al final del ciclo vuelven a predominar claramente las hembras.

hembras el sexo hibernante, dato que coincide con las observaciones de RIGO y MORI (1997) y de ALVARADO *et. al.* (1994) en melocotonero. Para los primeros autores son las hembras fecundadas, que se refugian en la maleza, las que, tal como también se ha visto en las parcelas estudiadas, reinician el ciclo en primavera.

La proporción de sexos en el caso de *Z. flammigera* ha presentado una dinámica muy parecida a la de *A. decedens* (fig. 13), aunque las proporciones han fluctuado mucho más a lo largo del ciclo vegetativo. En el caso de *F. bisignata* (fig. 14), el aumento estival de la proporción de machos no se ha visto frenado con la llegada del invierno, sino que su número se ha mantenido muy alto, lo que parece indicar que las hembras de esta especie pueden haber abandonado la zona de estudio para hibernar en otras zonas más distantes desde donde reinvidir los almendros en primavera.

Ninfas

Las ninfas de *A. decedens* en brotes presentaron un solo pico muy marcado en las tres fincas estudiadas a finales de julio (entre 1,43 y 10,30 ninfas/brote en El Llano y en Montoliu, respectivamente) (figs. 15, 16 y 17). Posteriormente hubo otros dos, mucho menores, a mediados de agosto y a primeros de septiembre en El Llano (fig. 15), mientras que en las otras dos fincas éstos no aparecieron. En los tres casos, las capturas de ninfas se anularon a partir de mediados de septiembre, coincidiendo con el cese en la brotación del almendro.

Las capturas de ninfas y de adultos no presentaron ninguna relación clara. El número de adultos capturado en trampas cromáticas fue siempre muy superior al de ninfas recogidas, lo cual parece indicar la gran capacidad de movimiento de los adultos, especialmente los machos, de esta especie

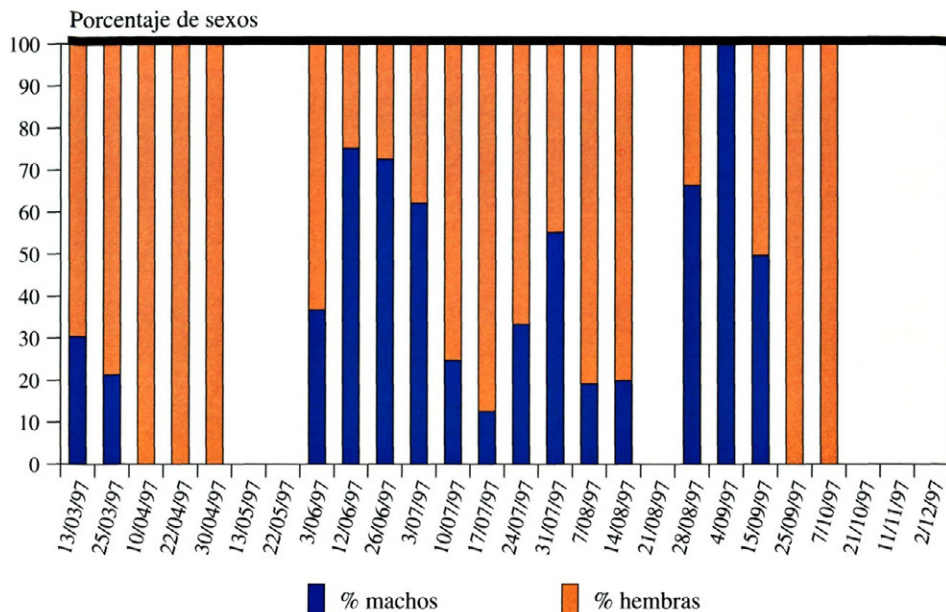


Fig. 13.—Proporción de sexos para *Z. flammigera* a lo largo del período vegetativo en la finca de Morredondo. Se puede observar el predominio de las hembras pero con fluctuaciones a lo largo de todo el ciclo.

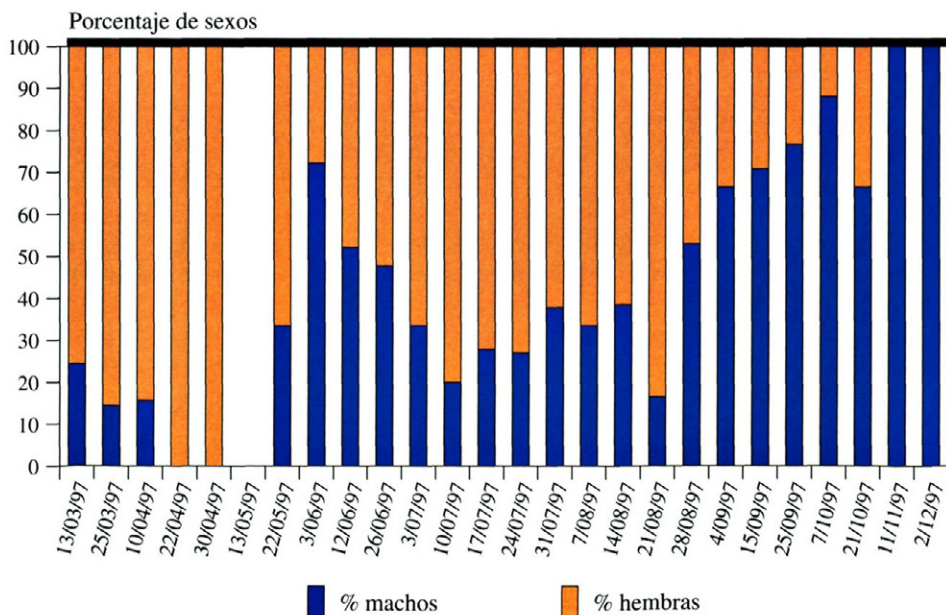


Fig. 14.—Proporción de sexos para *F. bisignata* a lo largo del período vegetativo en la finca de Morredondo. Se observa un claro predominio de las hembras al principio hasta finales de agosto cuando los machos están en mayor porcentaje hasta llegar a ser el 100% a partir de noviembre.

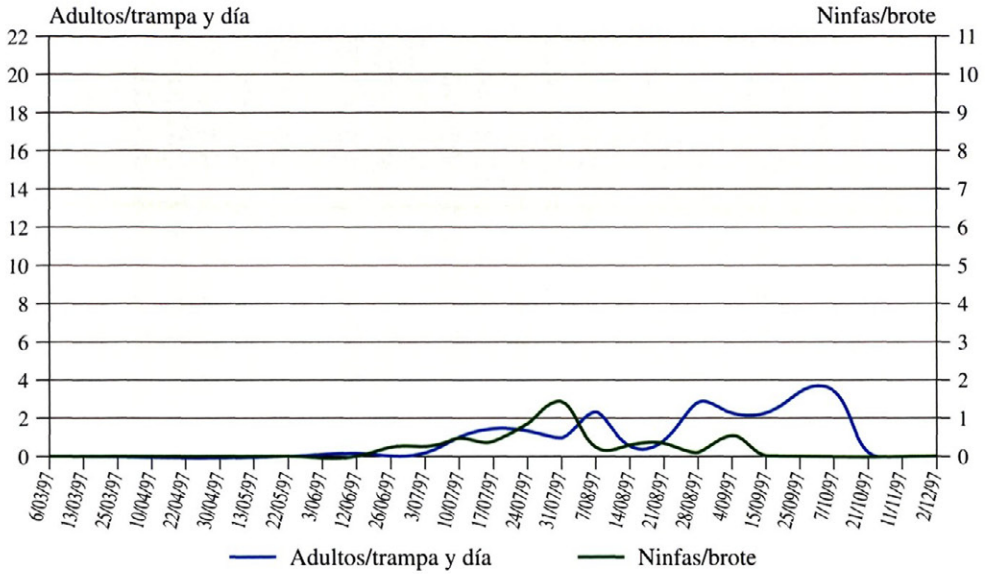


Fig. 15.—Capturas diarias de adultos de *A. decedens* en las trampas cromáticas y de ninfas por brote en la finca de El Llano. No se ha observado una relación clara entre los máximos de capturas de ambos estados.

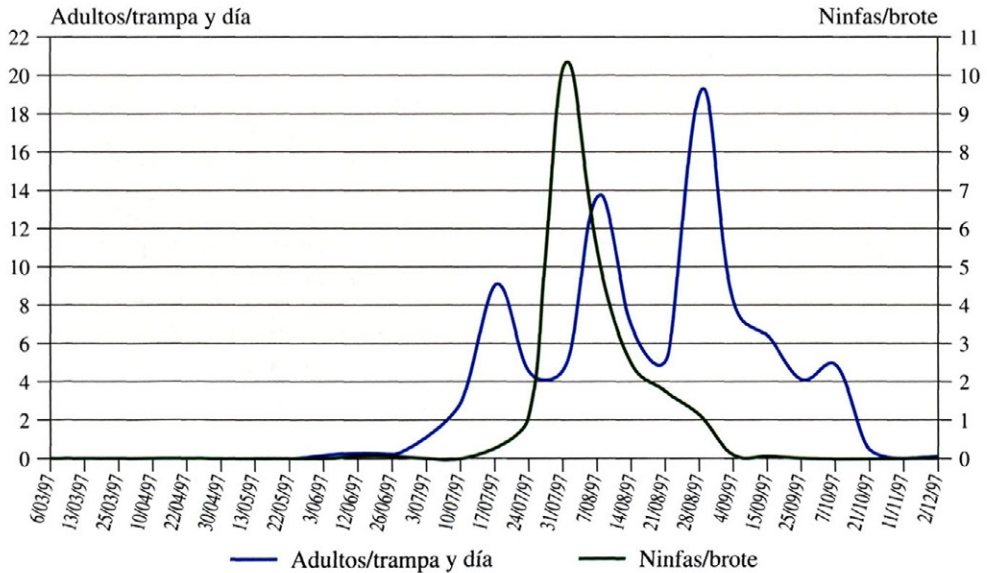


Fig. 16.—Capturas diarias de adultos de *A. decedens* en las trampas cromáticas y de ninfas por brote en la finca de Montoliu. Sólo se observó un pico para las ninfas, mientras que en el caso de adultos se dieron cuatro picos.

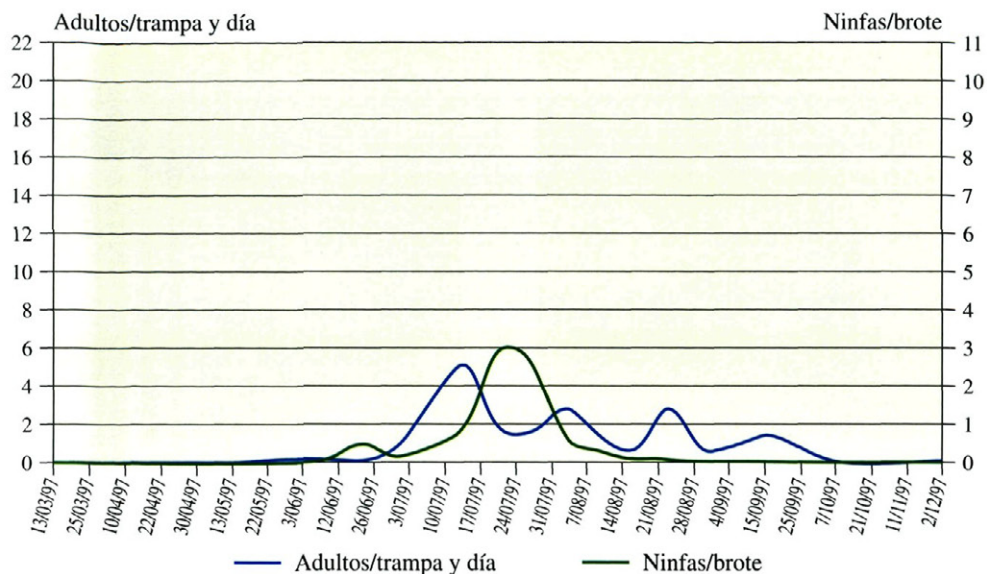


Fig. 17.—Capturas diarias de adultos de *A. decedens* en las trampas cromáticas y de ninfas por brote en la finca de Morredondo. No parece haber una relación clara entre los máximos de capturas de ambos estados.

que, sin llegar a instalarse en el cultivo de forma masiva más que una sola vez (coincidiendo con el máximo de ninfas registrado), siguen estando presentes en gran número, presumiblemente en busca de hembras con que acoplarse, en almendro o en otras plantas huésped.

A la vista de estos resultados, parece que cualquier intervención química contra los mosquitos verdes en almendro, debería ir dirigida contra ese único pico de ninfas que, en 1997, apareció en julio.

Parasitoides

Durante el período de muestreo, se recogieron diversos parasitoides de cicadélidos. Los más abundantes fueron mimáridos (fig. 18), con máximos a primeros de agosto de hasta 3,2 adultos por trampa y día en El Llano, y drínidos (fig. 19), mucho menos abundantes, con máximos

en junio de hasta 0,09 adultos por trampa y día en Morredondo. En verano fue también muy frecuente la observación de huevos parasitados por mimáridos (fig. 20), que se distinguían claramente de los sanos por los ojos del parasitoide, visibles a través del corión de los huevos de cicadélido. Queda sin embargo por aclarar el impacto de estos enemigos en las poblaciones de cicadélidos.

CONCLUSIONES

La especie *A. decedens*, cuyos máximos poblacionales se dieron durante los meses de julio y agosto coincidiendo con la aparición de los síntomas típicos en los almendros, parece ser la principal causante de los daños observados. Las capturas de adultos de esta especie no disminuyeron de forma notable después de los tratamientos insecticidas llevados a cabo con organofosforados

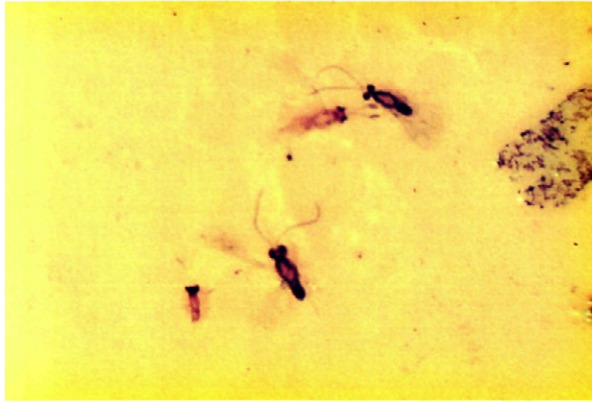


Fig. 18.—Adultos de *Mymaridae* sobre trampa amarilla adhesiva.



Fig. 19.—Hembra de *Z. flammigera* parasitada por un *Dryinidae*.



Fig. 20.—Huevo de *Z. flammigera* parasitado por un *Mymaridae*.

en dos de las fincas muestreadas lo cual no es de extrañar dada su gran movilidad. Las otras dos especies de cicadélido recogidas, *F. bisignata* y *Z. flammigera*, se encontraron en cantidades muy inferiores a las de *A. decedens*, por lo que no parece que su contribución a los daños observados sea tan relevante. A pesar del gran número de adultos capturados durante todo el verano, no se registró en almendro más que un único máximo de ninfas a finales de julio. A la vista de los resultados obtenidos durante este primer año de trabajo, parece que cualquier estrategia de lucha contra este fitófago debería dirigirse contra el máximo estival de ninfas.

ABSTRACT

TORRES, J.; HERMOSO DE MENDOZA, A.; GARRIDO, A. y JACAS, J., 1998: Dinámica de las poblaciones de cicadélidos (Homoptera: Cicadellidae) en almendros en el Alto Palencia (Prov. Castellón). *J. Bol. San. Veg. Plagas*, **24**(2): 279-292.

Almond trees exhibiting stunted shoots with small curled leaves have been detected during the last three years in Spanish almond orchards. Damage attributed to the feeding activity of leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) could be detected during the summer. The dynamics of these insects was followed in 1997 in three different orchards by means of yellow sticky traps to monitor adult activity and by collecting young shoots to monitor immatures. *Asymmetrasca decedens* was the predominant species (representing more than 85% of total catches). Leafhoppers were detected in may, but did not peak until mid-july, when damage was conspicuous. Abundant catches were observed during the whole summer. Contrarily, nymphs exhibited one single maximum at the end of July. Any control measure against this pest should be directed against this nymphal peak.

Key words: Leafhoppers, Cicadellidae, almonds, *Asymmetrasca decedens*.

REFERENCIAS

- ALVARADO, M.; VILLALGORDO, E.; BERLANGA, M.; GONZÁLEZ, E.; SERRANO, A. y DE LA ROSA, A., 1994; Contribución al conocimiento del mosquito verde (*Empoasca decedens* Paoli) en melocotonero en el Valle del Guadalquivir. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**: 771-783.
- CRAVEDI, P.; GUARINO, F. y TOCCI, A., 1995: Phytosanitary situation of peach tree in Calabria (South Italy). *IOBC/WPRS Bull.* 18/2: 51-54.
- JACAS, J.; HERMOSO DE MENDOZA, A.; CAMBRA, M. y BALDUQUE, R., 1998: *Asymmetrasca decedens* (Homoptera: Cicadellidae), a new pest of almond trees in Spain. *EPPO Bull./ Bull. OEPP* (en prensa).
- RIBAUT, H., 1936: *Faune de France* 31. Homoptères Auchénorhynches, I (Typhlocybiidae). Paul Lechevalier et fils, Paris, 232 pp.
- RIGO, G. y MORI, N., 1997: Il contenimento delle popolazioni di cicalina verde del pesco. *L'informatore agrario, suppl.*, **11**: 21-23.
- VIGGIANI, G. y GUERRIERI, E., 1989: Infestazioni da cicaline al pesco in Campania. *L'Informatore agrario*, **30**: 62-64.

(Recepción: 12 enero 1998)

(Aceptación: 30 marzo 1998)

