

Composición y evolución de la fauna afídica (Homoptera, Aphidinea) de los cítricos valencianos

A. HERMOSO DE MENDOZA, E. PÉREZ y V. REAL

Se han obtenido los porcentajes entre las especies afídicas de cítricos y su evolución a lo largo del tiempo en varios campos de naranjos y clementinos de las comarcas valencianas de la Plana y la Ribera por medio de varios sistemas de captura: trampas de agua (amarillas, verdes y mezcla de amarillo y verde), trampas de hilos adhesivos, el método del árbol pegajoso, y muestreos de colonias en hojas.

Las especies mayoritarias han resultado ser *Aphis spiraecola* y *Aphis gossypii*, pero sus proporciones varían según se considere la población aérea, la que aterriza en las hojas o la que se queda en ellas (y, en este caso, según se trate de naranjo o de clementino). También varían en el tiempo a causa de los tratamientos insecticidas: aunque la aplicación de afídicas convencionales en una época concreta hace subir el porcentaje de *A. gossypii* y bajar el de *A. spiraecola*, durante los últimos años ha ido incrementándose la proporción de *A. spiraecola* y bajando la de *A. gossypii*, probablemente por la generalización del empleo de afídicas efectivos contra esta especie.

El método del muestreo de colonias refleja el efecto de los tratamientos insecticidas, a diferencia de los demás sistemas; entre éstos, los que capturan más pulgones son las trampas de agua amarillas y las de color mezcla de amarillo y verde. El máximo poblacional de primavera de las dos especies estudiadas suele tener lugar a fines de mayo o principios de junio (a veces, a mediados de este mes); en los campos tratados con afídicas, el máximo de *A. spiraecola* se adelanta una semana al de *A. gossypii*.

A. HERMOSO DE MENDOZA, E. PÉREZ y V. REAL: Institut Valencià d'Investigacions Agràries. Apartat oficial. 46113 Montcada (València)

Palabras claves: Áfidos, cítricos, trampas, gráficas.

INTRODUCCIÓN

Las principales especies de pulgones que atacan a los cítricos en el País Valenciano han ido cambiando a lo largo del tiempo. La primera especie de la que se tienen noticias fue *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe), tan mayoritaria en esta primera época que se le llamaba «pulgón del naranjo» por antonomasia (QUILIS, 1930). Esta situación duró hasta la introducción, hacia 1960, de *Aphis spiraecola* Patch [= *Aphis citricola* van der Goot] pues, aunque al principio siguió predominando *T. aurantii* (CARRERO, 1968; MELIÀ, 1978), en los años 70 *A. spiraecola* pasó a ser la especie mayoritaria

(MELIÀ, 1982; HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1986), probablemente por carecer de enemigos naturales altamente efectivos. Sin embargo, a mediados de los años 80, *Aphis gossypii* Glover, especie hasta entonces muy minoritaria en cítricos, experimentó un aumento de población espectacular (HERMOSO DE MENDOZA y MORENO, 1989; MELIÀ, 1989), a consecuencia del cual, y dado que esa especie es el vector principal del virus de la tristeza de los cítricos en España (HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1984), la difusión de esta enfermedad en el campo aumentó drásticamente (CAMBRA *et al.*, 1995). La causa del aumento de población de *A. gossypii* fue el desarrollo de resistencia a determi-

nados insecticidas por parte de esta especie (MELIÁ y BLASCO, 1990), fenómeno conocido desde hace tiempo en bastantes insectos entre los que se cuentan una veintena de especies áfidicas, plagas algunas de ellas de cítricos como *Myzus persicae* (Sulzer) o el mismo *A. gossypii* (DEVONSHIRE, 1989). Esta resistencia obligó a cambiar las recomendaciones oficiales de áfidicas a usar contra este pulgón (Servei de Protecció dels Vegetals, 1990).

La fluctuación poblacional de los pulgones que atacan a los cítricos presenta a lo largo del año dos tipos de comportamiento, según la parte del mundo de que se trate. Por un lado, en las zonas sometidas a regímenes monzónicos como la India se observan máximos entre noviembre y febrero (estación fresca sin lluvias) y ausencia entre marzo y junio (estación tórrida y seca) (SINGH y RAO, 1978; MAHESWARI, 1981). Pero lo normal es lo que sucede en las zonas templadas, de las que son paradigma las valencianas: dos máximos anuales (en ocasiones, tres) en primavera y otoño, de los que suele ser mayor el primero, separados por dos mínimos en verano e invierno, y teniendo lugar generalmente el máximo de primavera hacia finales de mayo o principios de junio (LIMÓN *et al.*, 1972; MELIÁ, 1978, 1984, 1989, 1993, 1995; HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1986; HERMOSO DE MENDOZA y MORENO, 1989).

La realización de una experiencia de comparación de sistemas de captura de áfidos en cítricos (pendiente de publicación) ha permitido continuar los estudios sobre la composición de la fauna áfidica de los cítricos valencianos y enlazarlos con los realizados con anterioridad, para así observar su evolución en el tiempo, así como estudiar la influencia que en dicha composición tiene la aplicación de insecticidas, y también abordar otros dos objetivos: determinar el sistema de captura idóneo para representar las fluctuaciones poblacionales de los pulgones de cítricos y profundizar en los conocimientos que hasta la fecha se tiene sobre la evolución poblacional de estos pulgones en primavera.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia se desarrolló entre 1991 y 1994 en varios campos de cítricos del País Valenciano: en 1991 en Onda (La Plana Baixa) sobre naranjos (Navelinos) y clementinos mezclados, en 1992 en Vila-real (La Plana Baixa) sobre clementinos (Clementines), en 1993 en Alzira (La Ribera Alta) sobre naranjos (Navel), en 1994 en l'Alcúdia (La Ribera Alta) sobre naranjos (Navelinos). En cada campo había dos zonas separadas donde se repetían los mismos métodos de captura.

Estos métodos fueron: trampas de agua (MOERICKE, 1951), a 1,5 m de altura, de tres colores (amarillo real, N° 529 de Esmalte sintético Titanlux; verde primavera, N° 516; mezcla al 50% de amarillo medio, N° 568, y verde primavera); trampas de hilos adhesivos (LABONNE *et al.*, 1983), a 60 y a 160 cm del suelo; método del árbol pegajoso (AVINENT *et al.*, 1993) en 5 brotes de la parte superior y 5 de la inferior de un árbol; muestreos de colonias de pulgones en 5 hojas con áfidos de la parte superior y 5 de la inferior de varios árboles.

Las experiencias tuvieron lugar durante las primaveras de cada año: empezaban hacia mediados de mayo y acababan cuando descendía la población de áfidos, pero en 1993 se interrumpieron antes, por no haber colonias de pulgones en el campo, y en 1994 también, por robo de algunas de las trampas. En 1991 y 1992 los encargados de los campos realizaron varios tratamientos áfidicas con diversos productos convencionales. La frecuencia media de recogida de capturas fue de 3 ó 4 días.

Los pulgones capturados, adultos alados en todos los métodos (y además, en los muestreos de colonias, adultos ápteros), se identificaron y contaron, separando cada una de las especies encontradas previamente en los cítricos valencianos (HERMOSO DE MENDOZA, 1982); además de las ya citadas *T. aurantii*, *A. spiraeicola*, *A. gossypii* y *M. persicae* se contabilizaron *Aphis craccivora* Koch, *Aphis fabae* Scopoli, *Macrosiphum*

euphorbiae (Thomas) y *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 92.781 pulgones capturados en total, el 98,9% pertenece a alguna de las ocho especies citadas previamente en cítricos. Los porcentajes entre estas ocho especies correspondientes a cada sistema de captura, separando cada uno de los cuatro años de la experiencia, se indican en las figuras 1-4.

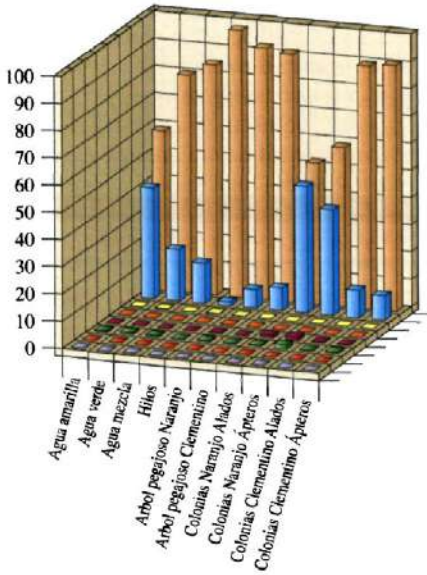
La primera evidencia que se obtiene de la observación de estas figuras es que, durante todos los años y para todo tipo de sistemas de captura, las especies *A. craccivora*, *A. fabae*, *T. aurantii*, *M. persicae*, *M. euphorbiae* y *B. helichrysi* son siempre muy minoritarias. De hecho las otras dos, *A. spiraecola* y *A. gossypii*, representan el 98'81% del conjunto de capturas de estas ocho especies, como se puede ver en el cuadro 1. Por otro lado, resulta también evidente en las figuras 1-4 la disparidad de resultados obtenidos en los porcentajes de *A. spiraecola* y de *A. gossypii* según el sistema de captura utilizado. Un análisis estadístico completo de la comparación de estos métodos de captura se realiza en otro trabajo pendiente de publicación, pero aquí interesa resaltar los puntos siguientes. Es evidente que las capturas en trampas de hilos reflejan los pulgones que vuelan por el campo; las del árbol pegajoso,

los que aterrizan en él; las de colonias en hojas, los que se quedan y se reproducen. De la observación de las figuras citadas se deduce que las trampas amarillas de agua atraen más *A. spiraecola* que las demás, pero por otro lado las capturas en naranjo también presentan un mayor porcentaje de *A. spiraecola* (superior, desde luego, a las capturas de hilos, al árbol pegajoso y a las capturas en clementino). Así pues, la fauna afídica que se reproduce sobre naranjo tiene una proporción de *A. spiraecola* mayor que la de clementino, que la de pulgones que aterrizan en él y que la de pulgones que vuelan por el campo, y es equivalente a las capturas en trampas amarillas de agua cuando el campo tiene naranjos y clementinos mezclados (año 1991) y a las capturas en trampas de agua con color mezcla de verde y amarillo cuando el campo es sólo de naranjos (año 1994).

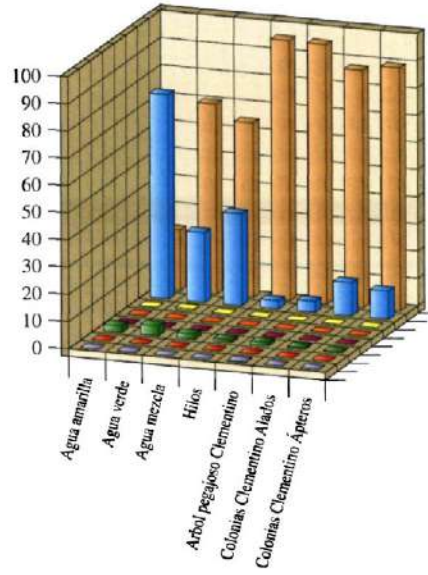
Por todo ello, la utilización de trampas de agua sigue siendo útil según lo que se pretenda medir. Como quiera que en varios trabajos previos (HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1986; HERMOSO DE MENDOZA y MORENO, 1989) se han empleado trampas amarillas de agua para establecer las proporciones de *A. spiraecola* y *A. gossypii* en cítricos de la Plana y la Ribera entre 1974 y 1987, se ha considerado interesante representar los resultados obtenidos en trampas de ese tipo en el presente trabajo para esas dos especies afídicas en ambas comarcas, uniéndolos a los resultados previos para poder así estudiar su evolución entre 1974 y 1994 (figs. 5 y 6). Como se puede ver, tras el período de supremacía de *A. spiraecola* hasta mediados de los 80 vino una época de equilibrio entre ambas especies (llegando incluso a predominar *A. gossypii* algunas veces en la Plana), pero en los últimos años se constata una recuperación de *A. spiraecola*. Esta actual disminución relativa de *A. gossypii* debería conllevar en principio un descenso de la velocidad de difusión de la tristeza en campo, pero la alta densidad de inóculo alcanzada últimamente por la enfermedad en los cítricos valencianos hace temer que esta

Cuadro 1.—Porcentajes entre especies afídicas de cítricos capturadas por diversos sistemas en el período 1991-1994

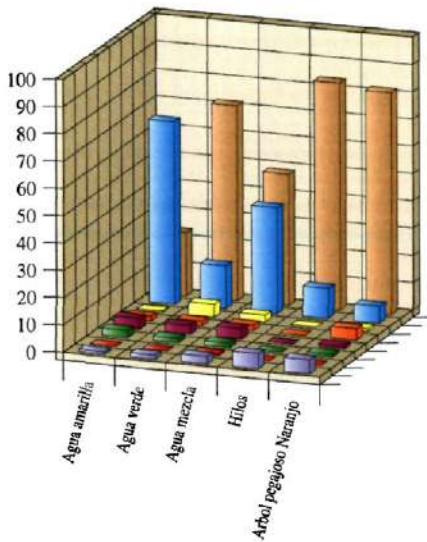
<i>Aphis spiraecola</i>	29,69
<i>Aphis gossypii</i>	69,12
<i>Aphis craccivora</i>	0,12
<i>Aphis fabae</i>	0,06
<i>Toxoptera aurantii</i>	0,13
<i>Myzus persicae</i>	0,79
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0,02
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	0,07



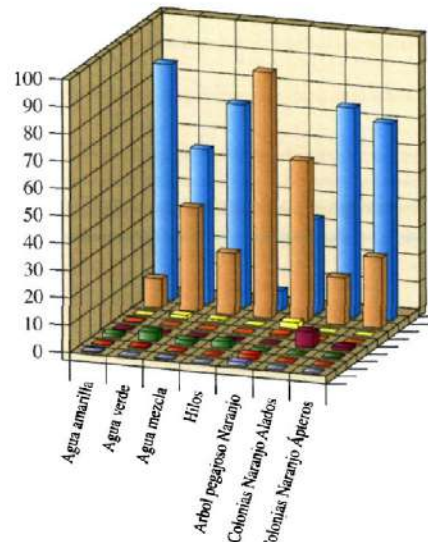
% (1991). Onda (La Plana). Naranja + clementino



% (1992). Vila-real (La Plana). Clementino



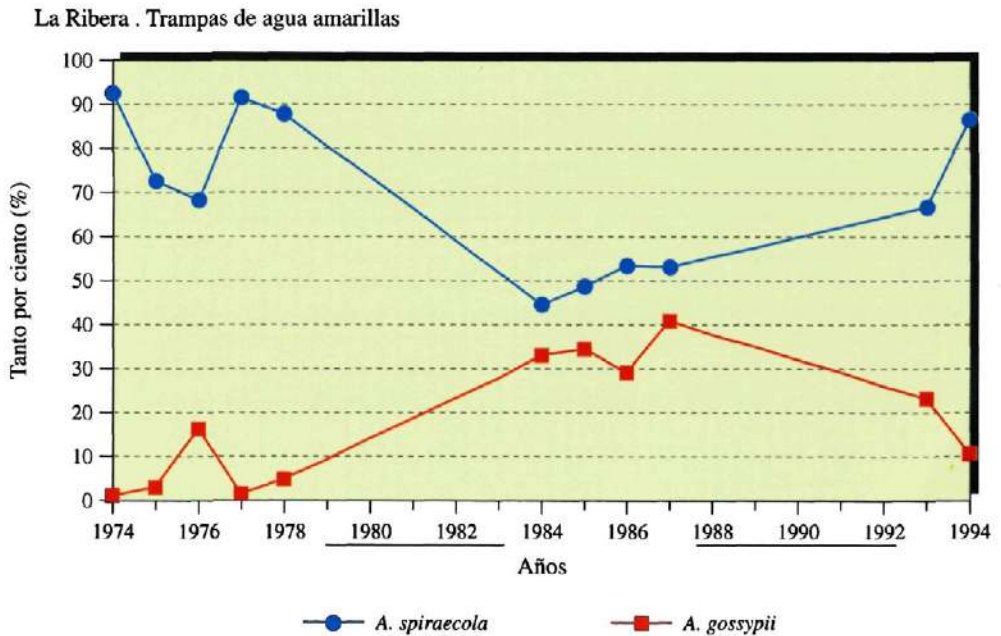
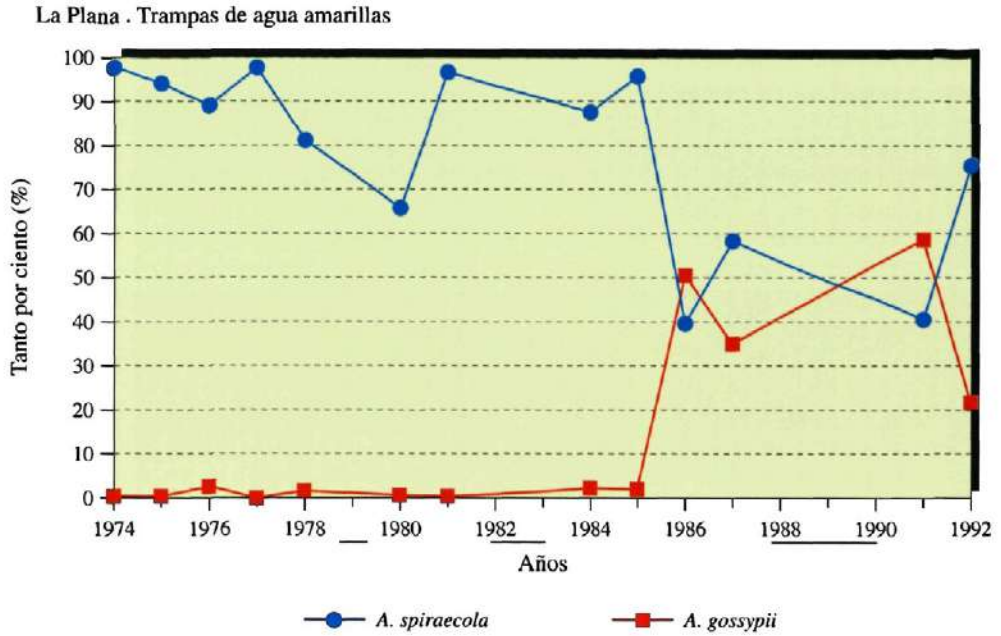
% (1993). Alzira (La Ribera). Naranja



% (1994). L'Alcúdia (La Ribera). Naranja



Figs. 1-4.-Porcentajes entre las especies afídicas de cítricos obtenidos por cada sistema de captura en cada uno de los años 1991-1994.



Figs. 5 y 6.—Evolución anual desde 1974 de los porcentajes de *Aphis spiraecola* y *Aphis gossypii* capturados en trampas amarillas de agua en campos de cítricos de la Plana y la Ribera. Los segmentos negros horizontales indican la ausencia de muestreo en esos años.

ralentización de la tristeza sea poco apreciable (CAMBRA *et al.*, 1995).

El hecho de que, como se observa en las figuras 5 y 6, *A. gossypii* haya llegado en ocasiones a superar a *A. spiraecola* en la Plana pero no así en la Ribera puede deberse a la relativa predilección de *A. gossypii* por clementino y de *A. spiraecola* por naranjo (como se puede ver en la fig. 1), ya que el cultivo de clementino es mayoritario en la Plana mientras que el de naranjo lo es en la Ribera.

Por otro lado, en las figuras 7-10 se representa para cada año la evolución en el tiempo de los porcentajes que respecto del total de especies áfidas de cítricos ha obtenido *A. spiraecola* en cada uno de los sistemas de captura utilizados, y la misma cosa pero para *A. gossypii* se representa en las figuras 11-14. Cuando ha habido algún tratamiento áfida se indica por medio de una flecha.

En estas gráficas se observa que la evolución de los porcentajes en 1991 y 1992 es diferente de la que tiene lugar en 1993 y 1994. En los primeros años, en que se trataron los campos con insecticidas, las trampas presentan tres tipos de comportamiento: en 1^{er} lugar, los muestreos de colonias acusan los tratamientos áfidas con bruscas bajadas de los porcentajes (pues convencionalmente se les ha dado valor 0 cuando no había pulgones); en 2^o lugar, las trampas de hilos y el método del árbol pegajoso parten de niveles bajos de *A. spiraecola* y altos de *A. gossypii*; por último, las trampas de agua parten de niveles altos de *A. spiraecola* y bajos de *A. gossypii*. Sin embargo los tres comportamientos coinciden en que, salvo excepciones

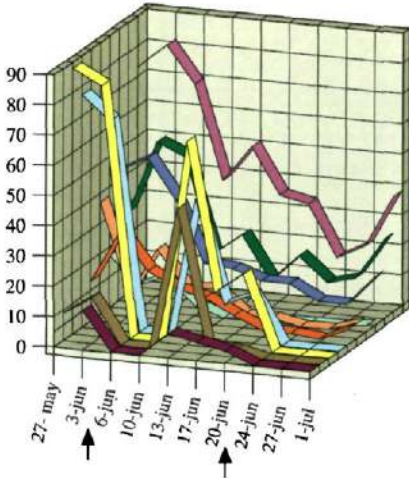
puntuales, el porcentaje de *A. spiraecola* va bajando y el de *A. gossypii* va subiendo a medida que transcurren los días (siendo naturalmente más acusada esta evolución en el último grupo de trampas), lo que podría explicarse fácilmente por la resistencia a insecticidas de *A. gossypii*. Al final del período de 1991 empieza a recuperarse *A. spiraecola*, posiblemente porque es menos atacado por enemigos naturales que *A. gossypii* (una vez que se ha dejado de tratar). En 1993 y 1994, en que no hubo tratamientos insecticidas, no se observa la disminución de *A. spiraecola* ni el aumento de *A. gossypii* que tiene lugar en los dos años anteriores (aunque las observaciones de 1994 se interrumpieron prematuramente por robo de las trampas).

Si lo que se comparan son los porcentajes globales entre *A. spiraecola* y *A. gossypii* correspondientes a cada uno de los cuatro años de la experiencia para el conjunto de todos los sistemas de captura (cuadro 2), se observa una evolución semejante a la obtenida utilizando sólo trampas de agua amarillas y apuntada más arriba: durante todo este período el porcentaje de *A. spiraecola* sube y el de *A. gossypii* baja de un año a otro, tanto en la Plana (1991-92) como en la Ribera (1993-94), como en el conjunto de los cuatro años. Esto podría deberse a la progresiva generalización, en los últimos años, de los áfidas recomendados por los Servicios de Protección de los Vegetales como eficaces contra *A. gossypii*.

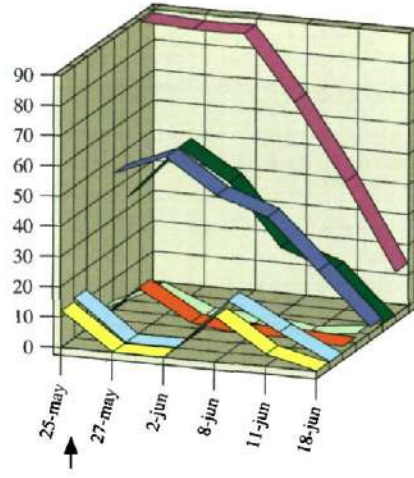
En las figuras 15-18 se representa para cada año la evolución en el tiempo de las capturas diarias (obtenidas dividiendo el número de individuos recogidos en cada fecha

Cuadro 2.—Porcentajes entre *A. spiraecola* y *A. gossypii* capturados por distintos métodos

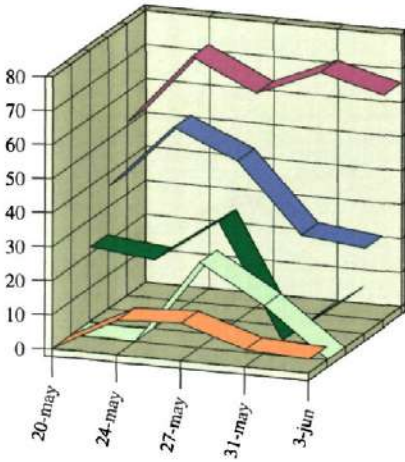
	1991 Onda (La Plana) (Naranjo + clementino)	1992 Vila-real (La Plana) (Clementino)	1993 Alzira (La Ribera) (Naranjo)	1994 L'Alcúdia (La Ribera) (Naranjo)
<i>Aphis spiraecola</i>	23	51	56	79
<i>Aphis gossypii</i>	77	49	44	21



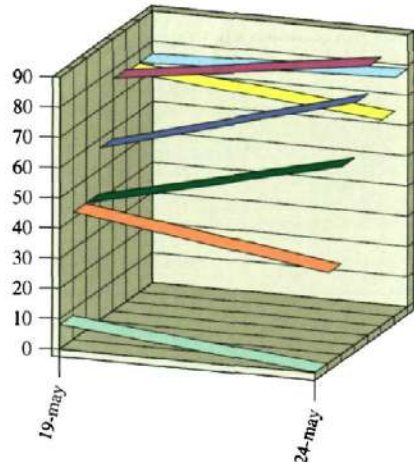
Aphis spiraecola (%). 1991 (Onda, La Plana).
Naranja + clementino



Aphis spiraecola (%). 1992 (Vila-real, La Plana). Clementino



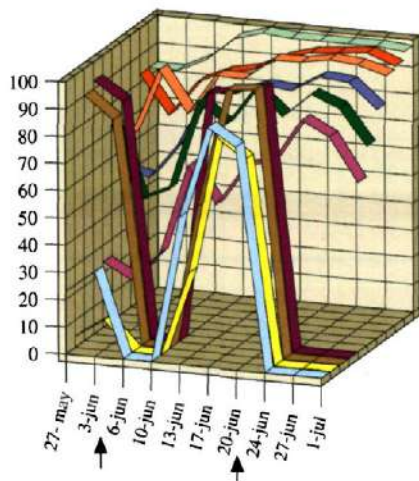
Aphis spiraecola (%). 1993 (Alzira, La Ribera). Naranja



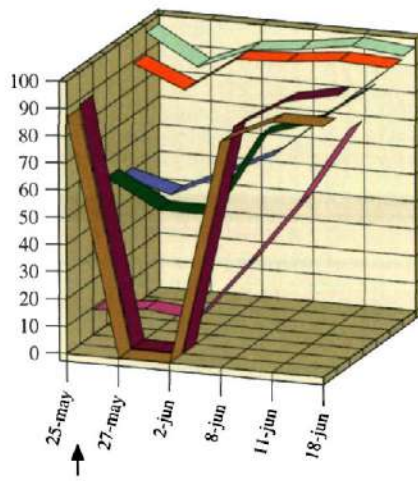
Aphis spiraecola (%). 1994 (L'Alcúdia, La Ribera). Naranja

- | | | | |
|---|---|--|--|
| ■ Agua amarilla | ■ Agua verde | ■ Agua mezcla | ■ Hilos |
| ■ Árbol pegajoso naranja | ■ Árbol pegajoso clementino | ■ Colonias naranja alados | |
| ■ Colonias naranja apteros | ■ Colonias clementino alados | ■ Colonias clementino apteros | |

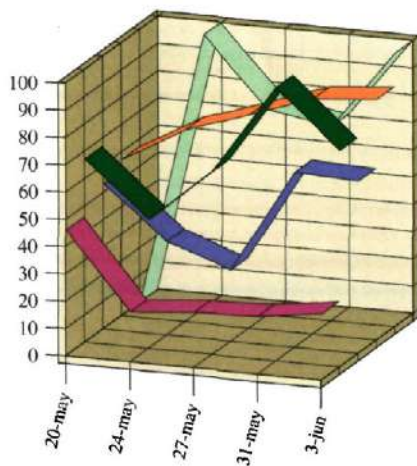
Figs. 7-10.-Evolución en cada uno de los años 1991-94 de los porcentajes de *Aphis spiraecola* capturados por cada método. Las flechas verticales indican tratamientos insecticidas en las fechas correspondientes.



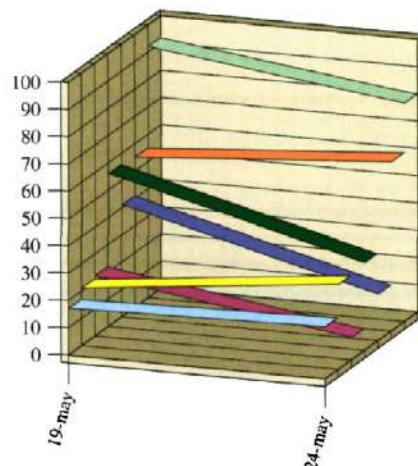
Aphis gossypii (%). 1991 (Onda, La Plana).
Naranja + clementino



Aphis gossypii (%). 1992 (Vila-real, La Plana). Clementino



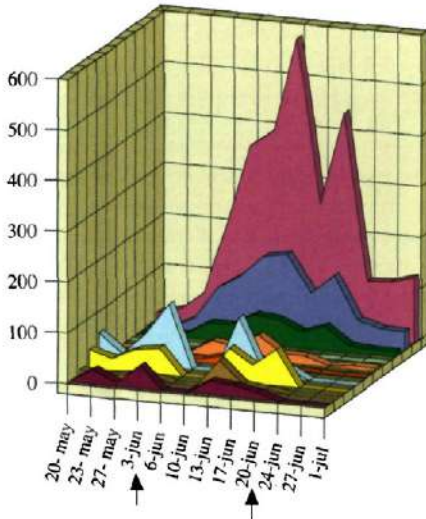
Aphis gossypii (%). 1993 (Alzira, La Ribera). Naranja



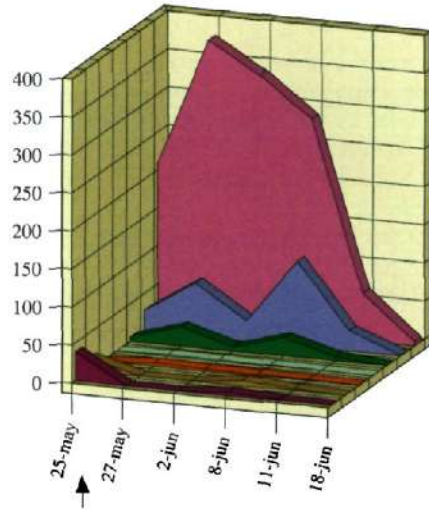
Aphis gossypii (%). 1994 (L'Alcúdia, La Ribera). Naranja

- | | | | |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------|
| ■ Agua amarilla | ■ Agua verde | ■ Agua mezcla | ■ Hilos |
| ■ Árbol pegajoso naranjo | ■ Árbol pegajoso clementino | ■ Colonias naranjo alados | |
| ■ Colonias naranjo apteros | ■ Colonias clementino alados | ■ Colonias clementino apteros | |

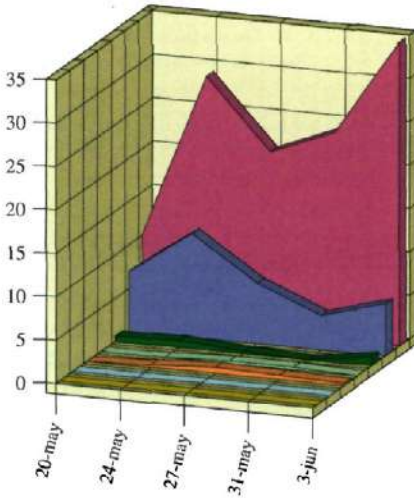
Figs. 11-14.—Evolución en cada uno de los años 1991-94 de los porcentajes de *Aphis gossypii* capturados por cada método. Las flechas verticales indican tratamientos insecticidas en las fechas correspondientes.



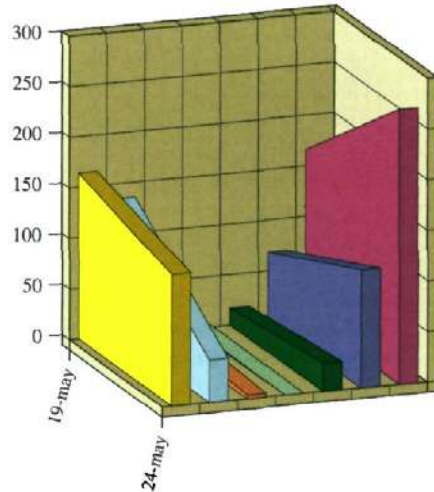
Aphis spiraeola (Nº/día). 1991 (Onda, La Plana).
Naranja + clementino



Aphis spiraeola (Nº/día). 1992 (Vila-real, La Plana). Clementino



Aphis spiraeola (Nº/día). 1993 (Alzira, La Ribera). Naranja



Aphis spiraeola (Nº/día). 1994 (L'Alcúdia, La Ribera). Naranja

- | | | | |
|---|---|--|--|
| ■ Agua amarilla | ■ Agua verde | ■ Agua mezcla | ■ Hilos |
| ■ Árbol pegajoso naranja | ■ Árbol pegajoso clementino | ■ Colonias naranja alados | |
| ■ Colonias naranja apteros | ■ Colonias clementino alados | ■ Colonias clementino apteros | |

Figs. 15-18.—Evolución en cada uno de los años 1991-94 de las capturas diarias de *Aphis spiraeola* obtenidas por cada método. Las flechas verticales indican tratamientos insecticidas en las fechas correspondientes.

por el número de días desde la recolección anterior, excepto para las capturas de colonias, que son puntuales) referidas a cada sistema de captura de *Aphis spiraecola*, y en las figuras 19-22 se representa lo mismo para *Aphis gossypii*. En las fechas en que ha habido tratamientos aficidas se indican éstos por medio de flechas.

De la observación de estas gráficas se deduce en primer lugar que todos los sistemas de capturas tipo trampa (o sea, trampas de agua, de hilos y árbol pegajoso) coinciden en líneas generales, y salvo excepciones puntuales, en dar los mismos tipos de evolución de la población, aunque con mayor o menor número de individuos. Difieren, en cambio, las capturas de colonias de todos los demás sistemas en que reflejan la aplicación de aficidas descendiendo inmediatamente la población para volver a subir, en algunos casos, unos días después. Esta diferencia entre capturas en hojas y en trampas es análoga a la que obtuvo MELIÁ (1995) al comparar muestreos de brotes infestados de *A. gossypii* y capturas en trampas amarillas de agua en clementinos de la Plana.

En cuanto al número de individuos capturados en los sistemas tipo trampa, el que menor cantidad recoge siempre es la trampa de hilos, y los que recogen más son las trampas de agua, siendo intermedio el método del árbol pegajoso. El orden de captura de más a menos individuos en las trampas de agua es, para *A. spiraecola*, amarilla, mezcla y verde; para *A. gossypii* es mezcla, amarilla y verde.

Así pues, para observar la evolución de los pulgones de una zona lo ideal será utilizar trampas de agua amarillas o mezcla de amarillo y verde, mientras que si se quiere ver la evolución en un campo concreto habrá que recurrir a los muestreos de colonias en hojas.

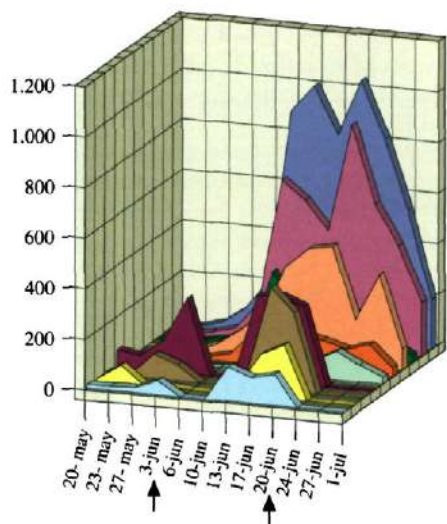
En lo que respecta a las características del ciclo evolutivo, comparando las gráficas de la Plana (años 1991 y 1992) para *A. spiraecola* (figs. 15 y 16) con las correspondientes de *A. gossypii* (figs. 19 y 20), se observa que en cada uno de los dos años el máximo de *A. spiraecola* tiene lugar alrededor de

una semana antes que el de *A. gossypii*, lo que podría explicarse por efecto de los tratamientos aficidas realizados en esos años, ya que *A. gossypii* presenta resistencia a determinados insecticidas (MELIÁ y BLASCO, 1990) a los que es sensible *A. spiraecola*. En lo que difieren los dos años es en la fecha en que tienen lugar estos máximos: mientras que en 1991 se dieron a mediados de junio, en 1992 ocurrieron entre finales de mayo y principios de junio.

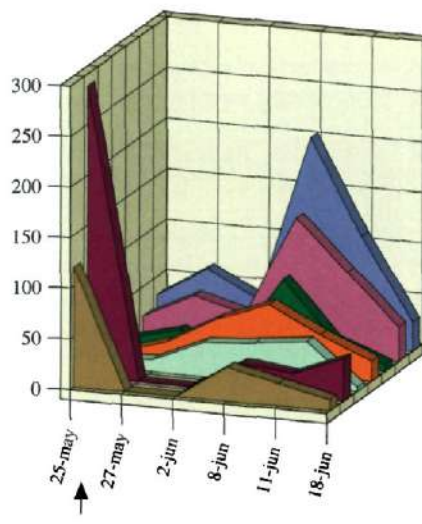
En la Ribera, en 1993 y 1994 (figs. 17, 18, 21 y 22), al tener que interrumpir las experiencias antes de acabar el ciclo por las razones apuntadas más arriba, no se pueden sacar conclusiones (aunque da la impresión de que los máximos fueran a darse también hacia fines de mayo o primeros de junio).

Si se comparan los resultados de esta experiencia con los obtenidos entre 1974 y 1987 en trabajos previos (HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1986; HERMOSO DE MENDOZA y MORENO, 1989), hay que reseñar en primer lugar que en esos trabajos los máximos de *A. spiraecola* y de *A. gossypii* tienen lugar la mayoría de los años a fines de mayo o principios de junio, tanto en la Plana como en la Ribera, coincidiendo con el obtenido en la presente experiencia en 1992, por lo que parece que el máximo de mediados de junio hallado en 1991 sea excepcional. Estos resultados de 1991 y 1992 son muy semejantes a los obtenidos durante ese período en trampas amarillas de agua por MELIÁ (1995) para *A. gossypii* en clementinos de la Plana.

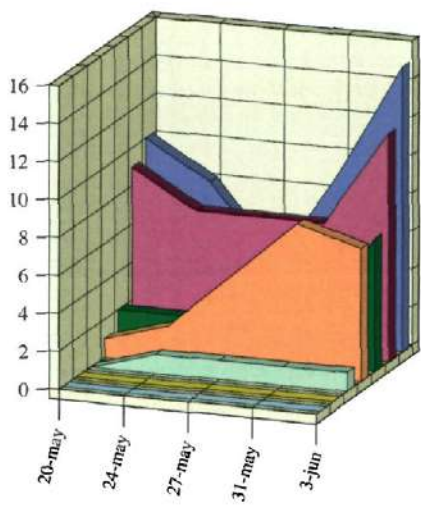
Por otro lado, no se observa por lo general en los trabajos previos citados al principio del párrafo anterior ningún desfase entre los máximos de *A. spiraecola* y *A. gossypii* hasta 1985. Sin embargo en 1986, año en que *A. gossypii* experimentó un espectacular aumento en la Plana al manifestarse su resistencia a aficidas, sí que hubo un claro adelanto del máximo de *A. spiraecola* respecto del de *A. gossypii* como ocurre en el presente trabajo, siendo aquel adelanto apreciable a pesar de haberse recogido las capturas con un intervalo mucho mayor (unas dos semanas como media) del que se ha utilizado ahora.



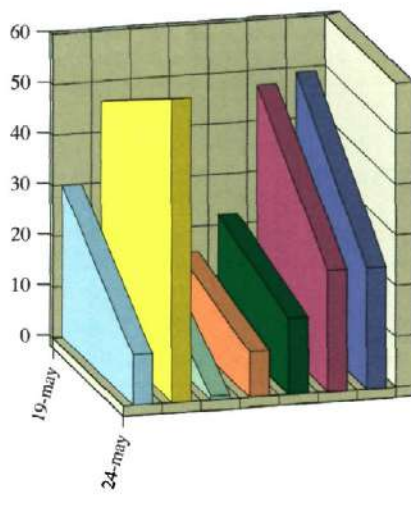
Aphis gossypii (Nº/día). 1991 (Onda, La Plana).
Naranja + clementino



Aphis gossypii (Nº/día). 1992 (Vila-real, La Plana). Clementino



Aphis gossypii (Nº/día). 1993 (Alzira, La Ribera). Naranja



Aphis gossypii (Nº/día). 1994 (L'Alcúdia, La Ribera). Naranja

- | | | | |
|---|---|--|--|
| ■ Agua amarilla | ■ Agua verde | ■ Agua mezcla | ■ Hilos |
| ■ Árbol pegajoso naranjo | ■ Árbol pegajoso clementino | ■ Colonias naranjo alados | |
| ■ Colonias naranjo apteros | ■ Colonias clementino alados | ■ Colonias clementino apteros | |

Figs. 19-22.-Evolución en cada uno de los años 1991-94 de las capturas diarias de *Aphis gossypii* obtenidas por cada método. Las flechas verticales indican tratamientos insecticidas en las fechas correspondientes.

CONCLUSIONES

1. Conclusiones sobre composición de la fauna:

1.1. Las especies *afídicas* mayoritarias en los cítricos valencianos son en la actualidad *Aphis spiraecola* y *Aphis gossypii*.

1.2. Las proporciones de estas dos especies varían según se considere la población de pulgones que vuela en el campo, la que aterriza en los árboles o la que se queda y se reproduce en ellos, siendo además distintas en este último caso según se trate de naranjos o de clementinos.

1.3. Estas proporciones también han variado durante el tiempo de realización de la experiencia (como lo habían hecho así mismo a lo largo de los años anteriores), a causa de los tratamientos insecticidas:

1.3.1. La aplicación en una época concreta de *afícid*as convencionales en campos de cítricos comporta un acusado aumento de la proporción de *Aphis gossypii* y una correlativa disminución de la de *Aphis spiraecola*.

1.3.2. Sin embargo, durante los últimos años la proporción de *Aphis spiraecola* ha ido subiendo de un año a otro, y la de *Aphis gossypii* bajando, probablemente por la progresiva generalización del uso de *afícid*as efectivos contra esta última especie.

2. Conclusiones sobre sistemas de captura:

2.1. Con los sistemas de captura tipo trampa (trampas de agua, trampas de hilos y método del árbol pegajoso) se obtienen gráficas poblacionales de pulgones seme-

jantes en forma (aunque no en número de individuos), que difieren de las obtenidas al muestrear colonias de pulgones, pues éstas reflejan el efecto de la aplicación de insecticidas.

2.2. Entre los sistemas de captura tipo trampa, los que recogen un mayor número de individuos (y, por tanto, son más aconsejables para establecer el ciclo evolutivo) son, para *Aphis spiraecola*, la trampa de agua amarilla en 1^{er} lugar, seguida de la trampa de agua de color mezcla de amarillo y verde. Para *Aphis gossypii* son la trampa de agua de color mezcla de amarillo y verde primero, y la trampa de agua amarilla después.

3. Conclusiones sobre el ciclo evolutivo:

3.1. El máximo poblacional de *Aphis spiraecola* y *Aphis gossypii* en primavera tiene lugar generalmente en cítricos hacia fines de mayo o principios de junio y, en ocasiones, a mediados de este mes.

3.2. En los campos donde se ha tratado con *afícid*as, el máximo de *Aphis gossypii* tiene lugar alrededor de una semana después que el de *Aphis spiraecola*.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestra gratitud a Pedro Moreno, Pascual Moner, Fernando Alfaro y Estanislao Serrano por su ayuda en la localización de los campos de experiencias, a María Magdalena Vilchez y María José Blasco por la mecanografía del manuscrito, y a Ana Borrás por la traducción al inglés.

ABSTRACT

HERMOSO DE MENDOZA, A., PÉREZ, E. y REAL, V., 1997: Composition and evolution of the aphid fauna (*Homoptera, Aphidinea*) of the Valencian citrus. *Bol. San. Veg. Plagas*, 23(3): 363-375.

The per-cents amongst the aphid species of citrus and their evolution along the time, were obtained in a number of orange and clementine orchards on the Valencian districts of La Plana and La Ribera, by means of several methods of capture: water traps (yellow, green, and mixture of yellow and green, sticky fishing-line traps, the sticky tree method, and colony samples on leaves.

The most numerous species were *Aphis spiraeicola* and *Aphis gossypii*, but their proportions vary if one considers the aerial population, that landing on leaves, or that which remains on them (in this case, depending if it is orange or clementine). These proportions also vary with the time because of the insecticide treatments: although the application of conventional aphicides in a certain time leads to rise the per-cent of *A. gossypii* and to descend that of *A. spiraeicola*, over recent years, the proportion of *A. spiraeicola* has increased, and that of *A. gossypii* has decreased, probably due to the generalisation of the use of effective aphicides, efficient against this species.

The sampling colonies method shows the effect of the insecticide treatments, differing from the other systems. Amongst these, the yellow water traps and those of mixture of yellow and green, have seen to capture more aphids. Populational peak of Spring of the two species studied, usually takes place at the end of May or beginning of June (sometimes, by mid-June); in the orchards treated with aphicides, the peak of *A. spiraeicola* is advanced one week with regard to that of *A. gossypii*.

Key words: Aphids, Citrus, Traps, Patterns.

REFERENCIAS

- AVINENT, L.; HERMOSO DE MENDOZA, A. y LLÁCER, G., 1993: Comparison of sampling methods to evaluate aphid populations (Homoptera, Aphidinea) alighting on apricot trees. *Agronomie*, **13**: 609-613.
- CAMBRA, M.; CAMARASA, E.; PÉREZ, E.; HERMOSO DE MENDOZA, A.; SERRA, J. y GORRIS, M. T., 1995: Avance de la tristeza en la Comunidad Valenciana. *Comunitat Valenciana Agrària*, **3**: 46-52.
- CARREKO, J. M., 1968: Primera relación sobre la fauna aphidica de los agríos en España. *Bol. Inf. Serv. Plagas Campo*, **54**: 6-11.
- DEVONSHIRE, A. L., 1989: Resistance of aphids to insecticides. En: Minks, A.K. and Harrewijn, P. (Ed.), *Aphids. Their biology, natural enemies and control. World Crop Pests, vol. 2C*, Elsevier, Amsterdam, 123-139.
- HERMOSO DE MENDOZA, A., 1982: Pulgons (Homoptera, Aphidinea) dels cítrics del País Valencià. *Anales INIA. Serie Agrícola*, **21**: 157-174.
- HERMOSO DE MENDOZA, A.; BALLESTER-OLMOS, J. F. y PINA, J. A., 1984: Transmission of Citrus Tristeza Virus by aphids (Homoptera, Aphididae) in Spain. *Proc. 9th Conf. IOCV*, **23-27**. Univ. California, Riverside.
- HERMOSO DE MENDOZA, A.; FUERTES, C. y SERRA, J., 1986: Proporciones relativas y gráficas de vuelo de pulgones (Homoptera, Aphidinea) en los cítricos españoles. *Inv. Agr. Prod. y Prot. Veg.*, **1**(3): 393-408.
- HERMOSO DE MENDOZA, A. y MORENO, P., 1989: Cambios cuantitativos en la fauna afídica de los cítricos valencianos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15**(2): 139-142.
- LABONNE, G.; FAUVEL, G.; LECLANT, F. y QUIOT, J. B., 1983: Intérêt des pièges à fils dans l'étude des populations de pucerons ailés. *Agronomie*, **3**(4): 315-325.
- LIMÓN, F.; BLASCO, J.; VICENTE, S. y VERNIERE, C., 1972: Ciclos biológicos de algunas plagas y enfermedades del naranjo. *Boletín Informativo de Plagas*, **98**: 19-40.
- MAHESWARI, A. S., 1981: Seasonal occurrence and chemical control of *Myzus persicae* Sulz. on orange (var. Nagpur). *Pesticides*, **15**(6): 23-24.
- MELIÀ, A., 1978: Investigación del suborden Aphidinea en la provincia de Castellón sobre plantas de interés agrícola. *Tesis doctoral*, ETSIA Valencia, 253 pp.
- MELIÀ, A., 1982: Prospección de pulgones (Homoptera, Aphidoidea) sobre cítricos en España. *Bol. Serv. Plagas*, **8**: 159-168.
- MELIÀ, A., 1984: Evolución estacional de *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera, Aphidoidea) en relación a los cítricos. *Bol. Serv. Plagas*, **10**: 223-237.
- MELIÀ, A., 1989: Utilización de trampas amarillas en el control de los pulgones (Homoptera, Aphididae) de los cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15**(2): 175-185.
- MELIÀ, A., 1993: Evolución poblacional de *Toxoptera aurantii* (Boyer de foncolombe) (Homoptera: Aphididae) en los últimos quince años y su relación a la aparición de *Lysiphebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphididae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **19**: 609-617.
- MELIÀ, A., 1995: Muestreo de poblaciones y actividad de vuelo de *Aphis frangulae gossypii* Glover (Homoptera, Aphididae) y otros pulgones sobre cítricos en Castellón. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**: 601-610.
- MELIÀ, A. y BLASCO, J., 1990: Resistencia de *Aphis frangulae gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) a insecticidas en el cultivo de los cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16**(1): 189-193.
- MOERICKE, V., 1951: Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen insbesondere der pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdienst*, **3**(2): 23-24.
- QUILIS, M., 1930: Los parásitos de los pulgones. Dos nuevas especies de Aphidius. *Bol. Pat. veg. Ent. agric.*, **4**(15-18): 49-64.
- Servei de Protecció dels Vegetals, 1990: Recomendaciones para los tratamientos contra pulgones de los cítricos. *Bulletí d'Avisos*, **4**: 13-14.
- SINGH, S. P. y RAO, N. S., 1978: Occurrence of *Aphis citricola* van der Goot in India. *Science and Culture*, **44**(7): 330-331.

(Aceptado para su publicación: 10 junio 1997)