

***Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Masi) y *Encarsia transvena* (Timberlake) (Hym., Aphelinidae) parasitoides de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) en los cultivos hortícolas protegidos almerienses**

M.^a D. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, R. MORENO, M.^a M. TÉLLEZ,
M.^a P. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ y R. FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ

El estudio del parasitismo de *B. tabaci* ha sido realizado en cultivo de tomate bajo plástico en las zonas de Roquetas y La Cañada en la provincia de Almería durante la campaña 90-91 y 91/92. En parcelas en la que han aplicado programa IPM. A lo largo del cultivo se han hecho muestreos semanales para determinar la incidencia de mosca blanca y quincenales para la detección de parasitismo.

Se han identificado las especies pertenecientes al Orden Hymenoptero: *Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Masi) y *Encarsia transvena* (Timberlake).

Eretmocerus mundus es la especie predominante y *Encarsia transvena* encontrada de manera ocasional es la primera vez que se identifica en Europa (POLAZEK, 1991 det.).

En las parcelas de lucha integrada se han encontrado altos porcentajes de parasitismo natural, no habiéndose realizado ninguna medida de control. Sin embargo las parcelas testigos de control, exclusivamente químico, se ha aplicado una media de tres tratamientos para esta plaga y no se han encontrado parasitoides.

M.^a D. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ. Sección de Protección de los Vegetales. Almería.
R. MORENO, M.^a M. TÉLLEZ, M.^a P. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, R. FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ. CIDH. La Mojenera. La Cañada. Almería.

Palabras clave: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia lutea*, *E. transvena*, *Bemisia tabaci*, cultivos hortícolas.

INTRODUCCION

En los cultivos hortícolas protegidos de Almería, la especie más importante de mosca blanca desde 1970 hasta 1989 ha sido *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). El control de esta plaga ha estado basado casi exclusivamente en tratamientos químicos.

La importancia de esta mosca blanca difiere según cultivos. En tomate los daños más importantes eran los producidos por la alimentación de larvas y adultos y también los indirectos debidos al posterior asentamiento de la negrilla (*cladosporium* sp.).



Fig. 1.—Adulto de *Bemisia tabaci*.

En el cultivo de melón y en menor grado en pepino, el daño de *T. vaporariorum* se debió principalmente a la transmisión del Cucumber Yellow Virus (CYV) (SORIA, C.; GÓMEZ-GUILLAMÓN, M., 1989), pudiendo ocasionar pérdidas o mermas en la producción del 30 al 40 % (LUIS, M. S., 1991).

Se ha citado un amplio número de enemigos naturales de *T. vaporariorum*, pero, en las condiciones de los cultivos hortícolas protegidos almerienses, han sido hasta la fecha poco conocidos, debido, en gran medida, al uso masivo e indiscriminado de pesticidas. En campo abierto ha sido más fácil encontrar parásitos del género *Encarsia*. *E. formosa* (Graham) ha sido identificado en tomate (*Lycopersicum sculentum*) y en geranio (*Pelargorium* spp.). *Encarsia Lutea* (Masi) se ha identificado en *Conyza* spp. (RODRÍGUEZ, M. D., 1988). Fue a partir de 1989 cuando se detectó la presencia masiva de otra especie de mosca blanca,

Bemisia tabaci (Gennadius), en cultivos poco receptivos a *T. vaporariorum*. Así, en pimientos recién trasplantados en julio de 1989 se observaron pequeños círculos cloróticos en el haz de las hojas, que se corresponden con el lugar de fijación de las larvas de *B. tabaci*. Al mismo tiempo se observaron gran cantidad de puestas en las primeras hojas, algo que hasta la fecha nunca había sido capaz de producir en este cultivo, *T. vaporariorum*.

Con el objetivo de determinar una de las posibles causas en el aumento tan espectacular de esta especie de mosca blanca; en los cultivos del Poniente almeriense, se prospectaron varios viveros de planta ornamental ubicados en la comarca. El resultado fue la presencia masiva de larvas de *B. tabaci* en plantas de pascueros, *Euphorbia pulcherrima*, en maceta importadas.

En la actualidad el tomate es el cultivo sobre el que actúa fundamentalmente *B. ta-*

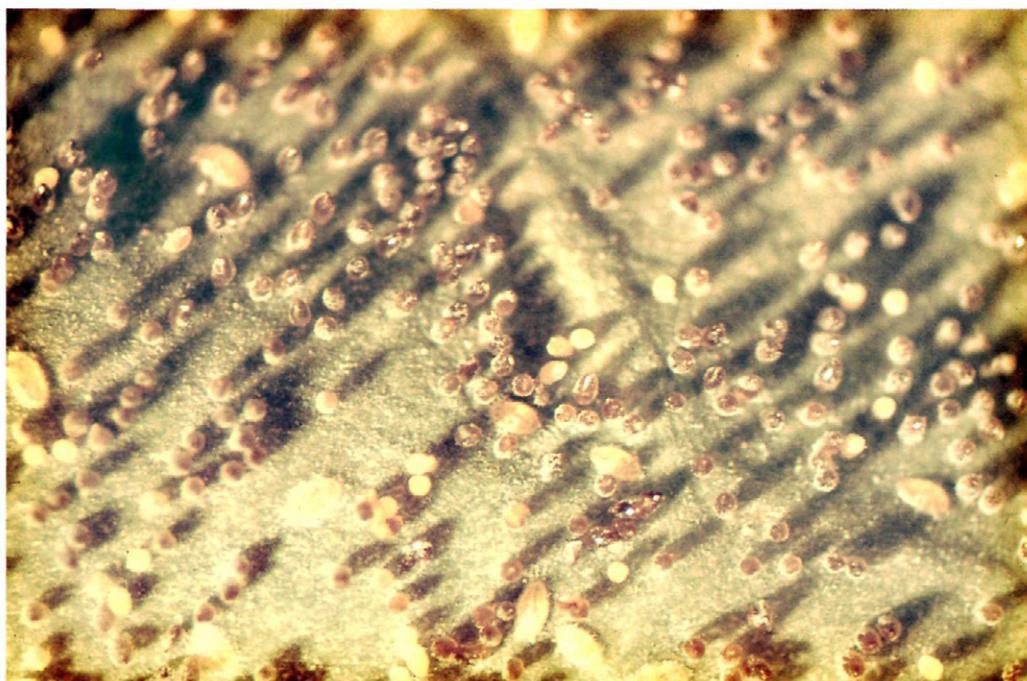


Fig. 2.—Huevos y larvas de *B. tabaci*.



Fig. 3.—Decloración en hoja de pimiento por *B. tabaci*.

baci. A partir del verano de 1992 se identificó el Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV) en tomate (SÁEZ, E.; LUIS M. S., 1993). En el presente año, las pérdidas según UAGA-COAG, se han producido principalmente en el cultivo del tomate al aire libre afectando en la comarca de Adra a 300 ha con unas pérdidas de alrededor de 750 millones de pesetas.

Junto a esta explosión masiva de *B. tabaci* en los cultivos hortícolas protegidos, se observa también la presencia abundante de parásitos, no encontrada en *T. vaporariorum*. Este hecho ha motivado que profundicemos en el conocimiento de esta fauna útil en la provincia de Almería, con el fin de poder preservar a estos enemigos naturales y potenciar su actividad en los programas de Lucha Integrada que están actualmente en curso.

MATERIAL Y METODOS

Con el fin de abarcar el máximo de condiciones climáticas y, de situaciones poblacionales diferentes, el estudio se llevó a cabo en las dos zonas, Roquetas y La Cañada, productoras principales de cultivos hortícolas protegidos de la provincia de Almería.

Los estudios fueron realizados en invernaderos comerciales tipo parral, de aproximadamente 5.000 m², pertenecientes a agricultores de la Agrupación de Tratamiento Integrados, (ATRIA), Asociación Cinco Vegas y Cooperativas Consumomar. El ciclo del cultivo cubrió desde finales de agosto hasta último de marzo. Se eligieron tres tipos de parcelas, unas estaban incluidas dentro de los programas de lucha integrada, las segundas correspondían a parcelas de ATRIA y por últimos había parcelas en las que se realizaba exclusivamente una lucha química convencional.

El estudio de la evolución de la población de mosca blanca se ha realizado dividiendo cada invernadero en cuatro sectores, según orientaciones (Este, Oeste) y zonas (Norte, Sur). Los muestreos eran semanales y se iniciaban en la segunda semana después del trasplante. La toma de datos se hizo según diseño muestral de tipo bietápico en el cual se consideraba como unidad primaria la línea de plantas y como unidad secundaria una planta. El tamaño de la muestra de cada subparcela fue de 24 plantas, lo que suponía un total de 96 plantas muestreadas por semana. En cada planta se elegían tres hojas en cada uno de los tres niveles en que se subdividía, observando en cada uno de ellos la presencia o ausencia de adultos de mosca blanca, y la de negrilla en hojas y frutos.

Los seguimientos del parasitismo se realizaban y coincidiendo con los de la mosca blanca. Se debe indicar que la falta de datos en la última semana de cultivo fue debido a la ausencia de larvas de mosca blanca. Para el estudio se recogieron hojas, en las que previamente se detectaba presencia de larvas de los últimos estadios. El tamaño de la muestra era de una media de 50 hojas por

Fig. 4. -Adulto de *Eretmocerus mundus*.Fig. 5. -Larva de *B. tabaci* parasitado por *E. transvena*.Fig. 6. -Resto de *B. tabaci* después de haber sido parasitado por *E. transvena*.

invernadero. El material vegetal se separaba y guardaba en bolsas de plástico, manteniéndose en el laboratorio aproximadamente durante siete días, hasta su examen bajo lupa binocular, del que se obtenía el número de adultos de mosca blanca y parásitos presentes. Parte de los parásitos obtenidos se enviaban al Museo Británico para su identificación.

La tasa de parasitismo activo se calculaba como el porcentaje de mosca blanca que contenía parásitos vivos sobre el total de mosca blanca susceptible de ser parasitada.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los resultados de las identificaciones se han comprobado que el parasitismo natural de *B. tabaci* en cultivo de tomate bajo plástico en Almería corresponde principalmente a *E. mundus* (Mercet) y *E. lutea* (Masi), siendo el primero más abundante.

La mayoría de los estudios realizados de parasitismo de *B. tabaci* han sido con *E. mundus* y *E. lutea*. Ambas especies aceptan todos los estadios larvarios de *B. tabaci* para ovipositar, a excepción del cuarto el cual parece ser inaceptable (GERLING, D., 1986).

E. transvena ha sido identificada de forma esporádica. En estudios realizados en soja en Indonesia, esta ha sido uno de los más importantes agentes de control natural de *B. tabaci* (KAJITA, H. *et al.*, 1992).

De estas especies y de otras afines, aparte del estudio de sus características morfológicas, se han estudiado variados aspectos bioecológicos (STONER, A. *et al.*, 1965; HAYAT, N., 1972; GERLING, D., 1983; FOLTYN, S. *et al.*, 1985; YASNOSH, V. A., 1992; KAJITA, H. *et al.*, 1992).

Los porcentajes de parasitismo de mosca blanca a lo largo de las semanas de cultivo están representados en el Figura 7 (Zona Roquetas) y en la Figura 8 (Zona La Cañada). El máximo porcentaje de parasitismo natural se ha encontrado siempre en el mes de noviembre, con un máximo del 94,03 % en la parcela de lucha integrada de La Caña-

da. El parasitismo se concentra desde septiembre a noviembre, debido a la práctica desaparición de larvas durante los meses invernales. Es de destacar que en las parcelas de lucha integrada no se adoptaron medidas de control químico o biológico para combatir a *B. tabaci*.

La incidencia de la mosca blanca en La Cañada en parcelas tanto de lucha integrada como de ATRIA ha sido muy similar (Figuras 9 y 10). El elevado porcentaje de parasitismo que aparece en la parcela de ATRIA (Figura 8) podría haber sido debido a que en ésta se realiza un control químico racional sin un abuso indebido de pesticidas.

En Roquetas en parcelas de lucha química convencional durante las campañas 90/91 y 91/92 (Figuras 13 y 14), el máximo de incidencia se alcanzó en septiembre, al inicio del cultivo a un mes del trasplante, disminuyendo drásticamente a continuación.

Esta reducción de la población fue en gran parte causada por las abundantes aplicaciones de insecticidas que se realizaron. Por otra parte, la falta de datos de parasitismo

fue debida a la ausencia de larvas de mosca blanca.

En las parcelas de lucha integrada de Roquetas la incidencia de mosca blanca alcanza valores aproximados del 94 %, manteniéndose estos durante varias semanas para posteriormente disminuir al final del cultivo en la campaña 91/92 (Figura 12), mientras que en la 90/91 (Figura 11) se produjo un incremento en los primeros meses del año 1991.

El porcentaje de parasitismo fluctuó en todos los casos en armonía con las variaciones de la población del huésped, *B. tabaci*. Sobre este aspecto existe diversos estudios en diferentes cultivos con datos contradictorios (GERLING, D., 1986).

Los niveles de incidencia de la mosca blanca en la zona de Roquetas son más elevados por lo general que en los de la zona de La Cañada. Entre ambas zonas existen diferencias en cuanto a la intensificación de los cultivos así como a las condiciones climáticas, lo que favorece la presencia de poblaciones superiores de *B. tabaci* en Roquetas.

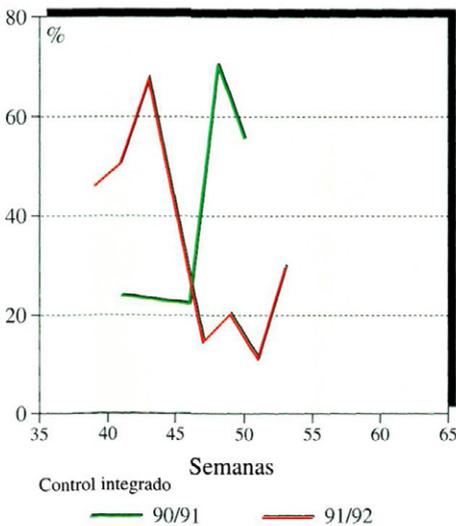


Fig. 7.-% parasitismo mosca blanca Roquetas

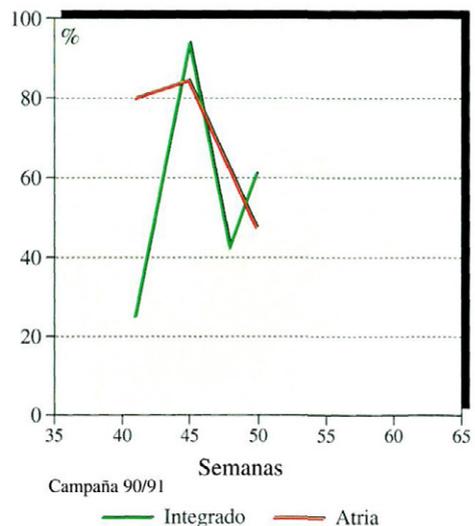


Fig. 8.-% parasitismo mosca blanca La Cañada

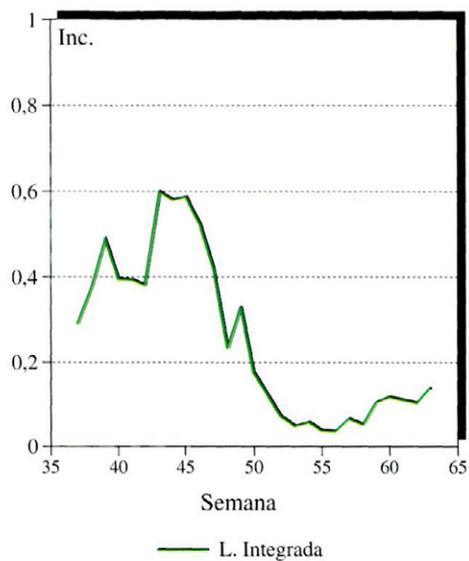


Fig. 9.-Prop. hojas con mosca blanca La Cañada 90/91

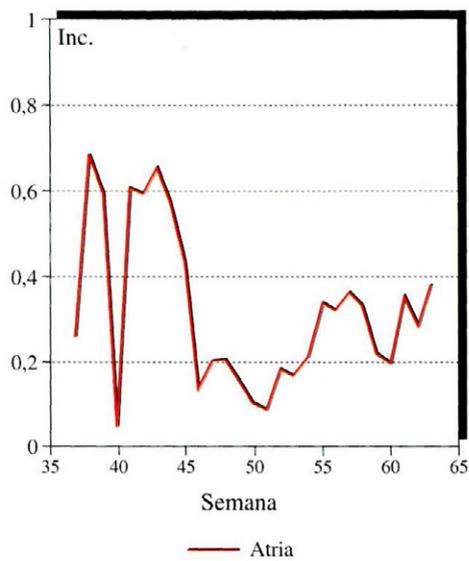


Fig. 10.-Prop. de hojas con mosca blanca La Cañada 90/91

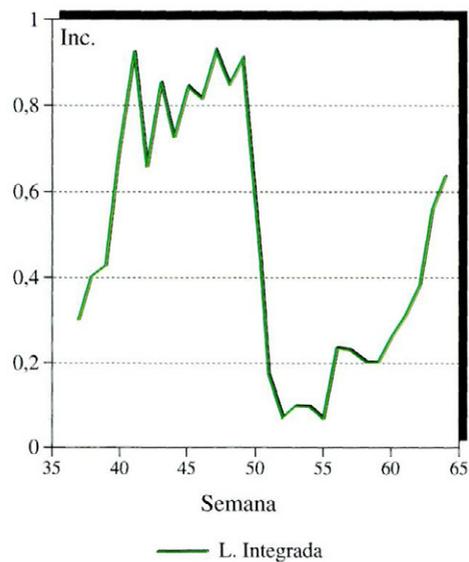


Fig. 11.-Prop. hojas con mosca blanca Roquetas 90/91

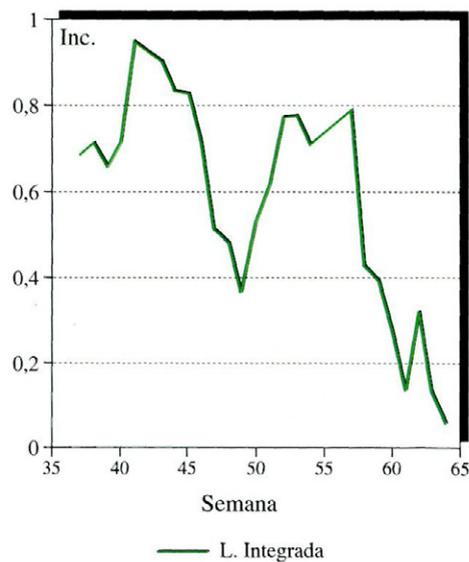


Fig. 12.-Prop. hojas con mosca blanca Roquetas 91/92

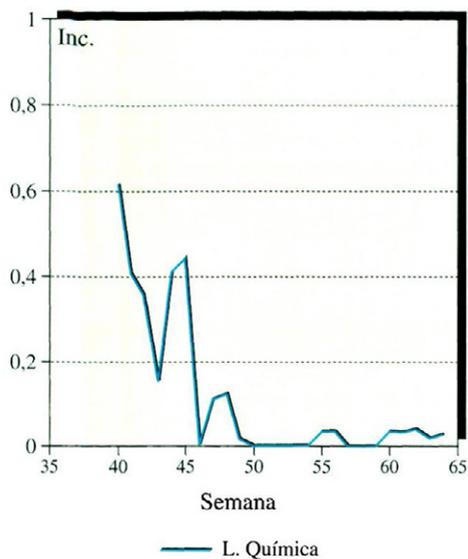


Fig. 13.—Prop. hojas con mosca blanca
Roquetas 90/91

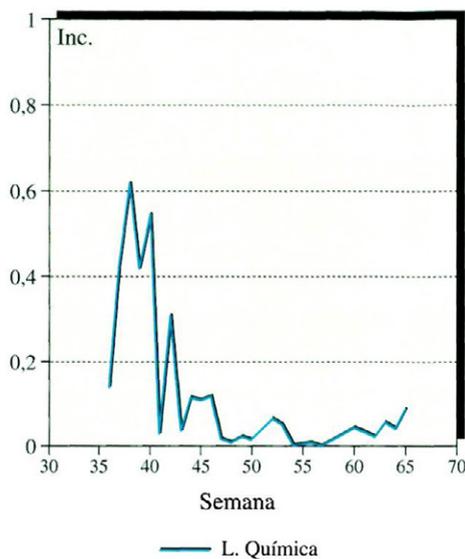


Fig. 14.—Prop. hojas con mosca blanca
Roquetas 91/92

ABSTRACT

RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, M.^a D.; MORENO, R.; TÉLLEZ, M.^a M.; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, M.^a P. y FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, R., 1994: *Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Masi) y *Encarsia transversa* (Timberlake) (Hym., Aphelinidae) parasitoides de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) en los cultivos hortícolas protegidos almerienses *Bol. San. Veg. Plagas*, 20(3): 695-702.

A study about the parasitoids of *Bemisia tabaci* has been done on tomato crops under plastic, in the area of Roquetas and La Cañada, province of Almería (Spain), during the years 1990/91 and 1991/92, in the fields where IPM (Integrated Pest Management) was being applied.

During season, weekly samples have been taken in order to determinate the activity of whitefly and fortnightly to detect the quantity of parasitoids.

Three species of the parasitoids have been identified belonging to these groups: Orden Hymenoptera: Aphelinidae: *Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Masi) y *Encarsia transversa* (Timberlake).

E. mundus is found to be the predominant specie and *E. transversa* has been identified for the first time in Europe.

In the fields of Integrated Control a high percentage of natural parasitoids have been found, where there had not been any chemical treatments. Whole in the fields of exclusively chemical control, with three average treatments, there had not been any presence of parasitoid.

Key words: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia lutea*, *E. transversa*, *Bemisia tabaci*.

REFERENCIAS

- CUADRADO, I. M., 1992: Virosis de la curcubitáceas transmitidas por moscas blancas. Jornadas Técnicas: Problemática de las virosis en horticultura intensiva. Almería.
- FOLTYN, S. y GERLING, D., 1985: The parasitoids of the aleyroid *Bemisia tabaci* in Israel: development, host preference and discrimination of the aphelinid wasp *Eretmocerus mundus*. *Entomol. exp. appl.*, **38**: 255-260.
- GERLING, D., 1986: Natural enemies of *Bemisia tabaci*, Biological characteristics and potential as biological control agents: A review Agriculture, Ecosystems and Environment.
- GERLING, D., 1983: Observations of the biologies and interrelationships of parasites attacking the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (west), in Hawaii. Proceedings, *Hawaiian Entomological Society* (USA). **24**. (2/3) October 15: 217-225.
- GÓMEZ-MENOR, J., 1945: Contribución al conocimiento de los Aleyrodidos de España (Hem. Homop.). Variabilidad en las especies españolas y descripción de dos nuevas. Segunda nota, *EOS*. **XX**: 277-308.
- HAYAT, M., 1972: The species of *Eretmocerus halde-man*, 1850 (Hymenoptera: Aphelinidae) from India. *Entomophaga*, **17**(1): 99-106.
- KAJITA, H.; SAMUDRA, I. M. y NAITO, A., 1992: Parasitism of the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Genadius) (Homoptera: Aleyrodidae), by *Encarsia transvena* (Timberlake) (Hymenoptera: Aphelinidae) in Indonesia. *Appl. Entomol. Zool.*, **27**(3):468-470.
- LUIS, M. S., 1991: Virosis de curcubitáceas en España. Enero. *Phytoma España*, **25**: 9-15.
- POLASZEK, A.; EVANS, G. A. y BENETT, F. D., 1992: *Encarsia* Parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): A preliminary guide to identification. *Bull. Ent. res.*, **82**: 375-392.
- RODRÍGUEZ, M. D., 1988: Inventario de artrópodos recogidos e identificados en Almería. *Phytoma España*, **4**: 40-57.
- SÁEZ, E. y LUIS, M. S., 1993: Virus. En *las enfermedades del tomate: Bases para el Control Integrado*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: 139-143.
- SORIA, C. y GÓMEZ-GUILLAMÓN, M. L., 1989: Puesta a punto de técnicas de inoculación del agente causal del amarilleo para su aplicación en mejora. *Actas de Horticultura*, **3**: 147-152.
- STONER, A. y BUTLER, G. D., 1965: *Encarsia lutea* as an egg parasite of Bollworm and cabbage looper in Arizona cotton. *J. Econ. Ent.*, **58**(6): 1148-1150.
- YAMASHITA, S.; DOI, Y.; YORA, K. y YOSHINO, M., 1979: Cucumber Yellows Virus: Its transmission by the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (westwood), and the yellowing disease of cucumber and muskmelon caused by the virus. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, **45**: 484-496.
- YASNOSH, V. A., 1992: Entomófagos de las moscas blancas. (Traducción de Luis de la Puerta Castelló). *Phytoma, España*, **42**, octubre.