

## ***Eretmocerus mundus* (Hym.: Aphelinidae), parasitoide autóctono de *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae): Primeros resultados de eficacia en judía**

M<sup>a</sup>. M. TÉLLEZ, L. LARA, PH. STANSLY, A. URBANEJA

*Eretmocerus mundus* es el parasitoide autóctono más abundante que aparece de forma natural sobre la mosca blanca *Bemisia tabaci* en la costa mediterránea. En este trabajo se presentan los primeros resultados de su eficacia tras liberaciones en cultivo de judía de enrame de primavera. El cultivo se llevó a cabo bajo un programa de manejo integrado de plagas basado en el control biológico de plagas. Tras detectar la presencia de mosca blanca, se realizaron tres sueltas de *E. mundus* de 1,6 ind./m<sup>2</sup>, con un intervalo semanal. Se realizó un monitoreo semanal en campo y en laboratorio, para evaluar la dinámica poblacional de la plaga y estimar la eficacia del parasitoide. En tan solo tres semanas tras la última suelta de *E. mundus*, el porcentaje de mortalidad de *B. tabaci* (parasitismo + picaduras alimenticias + mutilación + mortalidad natural) alcanzó el 97%. El porcentaje de ninfas muertas (picaduras alimenticias + mutilación + mortalidad natural) fue mayor sobre ninfas de primera y segunda edad que el parasitismo, mientras que sobre ninfas de mayor edad el porcentaje de parasitismo fue el factor de mortalidad más importante. El uso de *E. mundus* resultó enormemente efectivo para el control de la primera generación de *B. tabaci* en el cultivo de judía de primavera, de manera que en los invernaderos donde se aplican programas de IPM, las sueltas de *E. mundus* supondrán previsiblemente una reducción en el número de tratamientos químicos dirigidos al control de *B. tabaci*.

M<sup>a</sup>. M. TÉLLEZ. Centro de Investigación y Formación Agraria "La Mojenera – La Cañada". Junta de Andalucía. Autovía del Mediterráneo, Sal. 420. Apdo. de Correos 91. 04700 El Ejido (Almería)

L. LARA. Departamento de Investigación y Desarrollo. Koppert Biological Systems S.L. Finca Labradorcico del Medio. Apartado de Correos 286. 30880 Águilas (Murcia)

PH. STANSLY. SWFREC. University of Florida. 2686 State Road 29N. Immokalee, Florida.

A. URBANEJA. Dep. Protección Vegetal y Biotecnología. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Carretera de Moncada-Náquera, Km. 4,5. 46113 Moncada (Valencia).

**Palabras clave:** *Eretmocerus mundus*, *Bemisia tabaci*, control biológico, parasitismo, picaduras alimenticias, judía.

### **INTRODUCCIÓN**

La mosca blanca constituye uno de los principales problemas de plagas en los cultivos hortícolas de la provincia de Almería. La especie más abundante y conocida en los primeros años fue *Trialeurodes vaporariorum*, (Westwood) citada por primera vez en Espa-

ña por Gómez Menor en 1944 (GÓMEZ MENOR, 1994). En los años setenta y coincidiendo con la expansión de los invernaderos de Almería, esta especie adquirió carácter de plaga (Moreno, 1984), pero es a partir del año 1987 cuando se detecta la presencia masiva de otra especie de mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius). Actualmente,

esta especie de mosca blanca está provocando graves problemas, tanto por el daño directo que provoca el insecto sobre el cultivo como por actuar como vector de diferentes virus, produciendo importantes pérdidas tanto en producción como en la calidad de los frutos. El control de esta plaga mediante tratamientos insecticidas, en general no ha dado resultados satisfactorios, debido en parte a la capacidad que tiene esta plaga a desarrollar resistencias a muchas de las materias activas utilizadas.

Como alternativa al control químico, en la provincia de Almería desde hace ya algunos años, tanto a través de la Administración como en el ámbito de las empresas privadas, se vienen aplicando con éxito programas de manejo integrado de plagas en diversos cul-

tivos (VAN DER BLOM, 2002). Dentro de estos programas, para el control de mosca blanca, se realizaban introducciones de *Eretmocerus eremicus* (ROSE & ZOLNERO.), parasitoide de origen americano capaz de parasitar también a otra especie de mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)). Sin embargo es conocida la acción que pueden ejercer ciertos parasitoides que aparecen en nuestra zona de forma espontánea, como es el caso de *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera, Aphelinidae) y que puede ejercer un importante control biológico hacia esta plaga (RODRÍGUEZ *et al.*, 1994).

El parasitoide *E. mundus*, es el más importante de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Genn.) en cultivos protegidos bajo invernadero del sureste español (RODRÍGUEZ *et al.*,

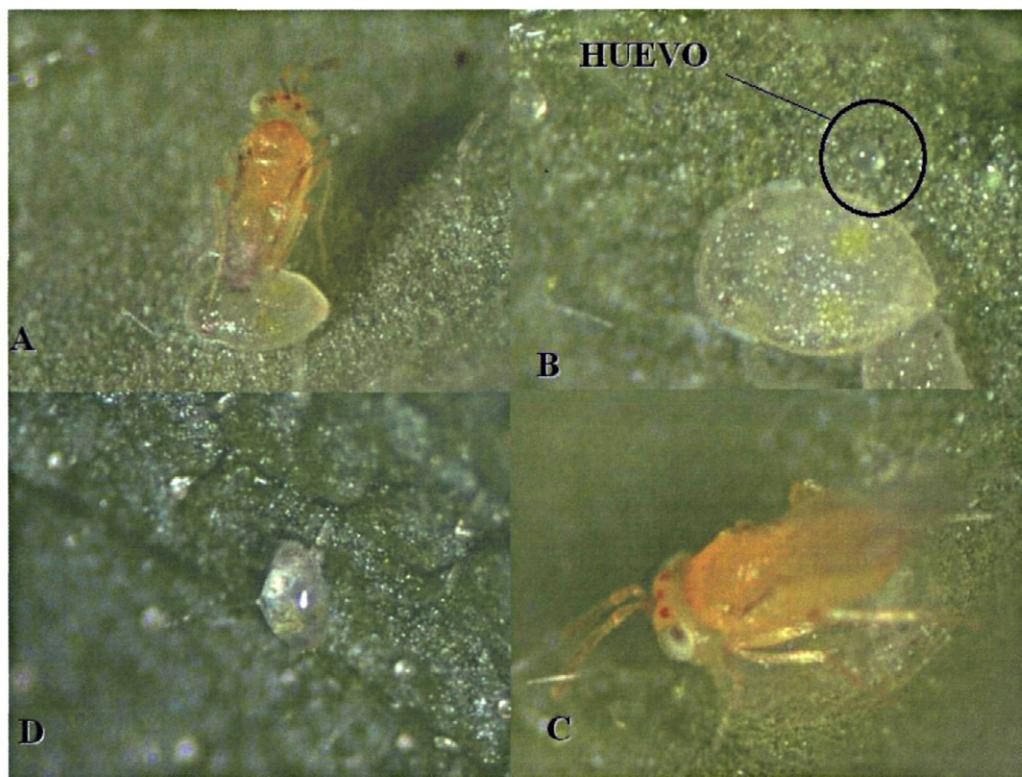


Figura 1: Hembra de *E. mundus* realizando la puesta B) Huevo recién puesto de *E. mundus* tras voltear la larva de *B. tabaci* C) Hembra de *E. mundus* alimentándose de la hemolinfa de una larva de segundo estadio de *B. tabaci* y D) Estado de una larva de primer estadio de *B. tabaci* tras recibir picaduras alimenticias de *E. mundus*.

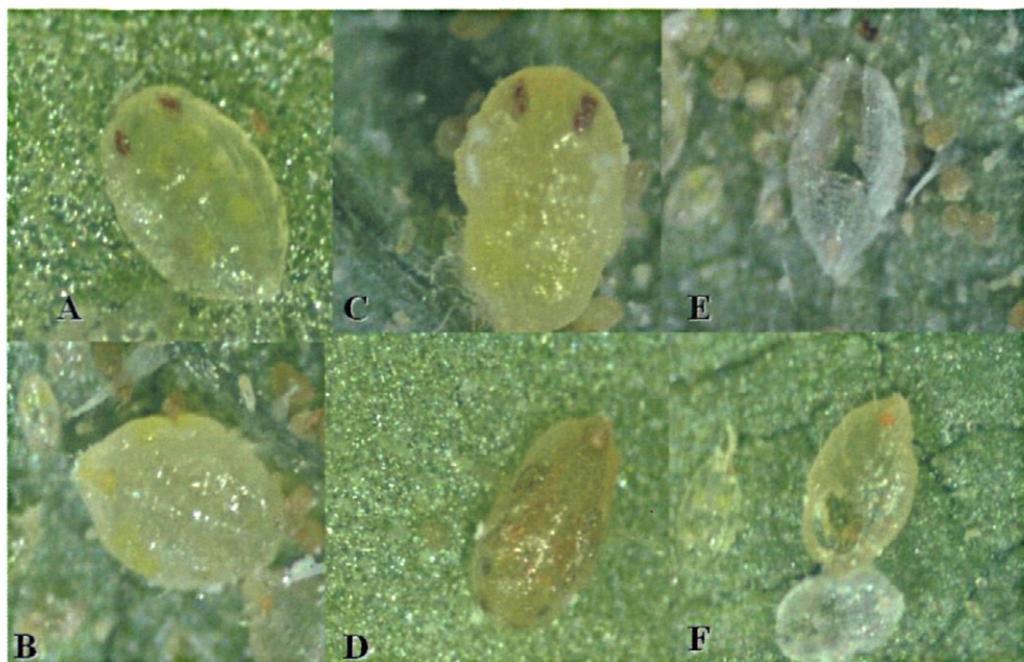


Figura 2: Diferencias entre estado/íos parasitados y no parasitados de *B. tabaci*. A) Ninfa de mosca blanca no parasitada y B) Ninfa de mosca blanca parasitada (coloración más pálida y micetomas desplazados); C) Pupa no parasitada (fácilmente visible los dos primordios alares de color blanco en los laterales y D) Pupa parasitada; E) Exhuvia de mosca blanca (Opérculo de salida en T) y F) Exhuvia de *Eretmocerus* spp. (Opérculo redondeado).

1994). Además, este parasitoide ha sido citado en numerosas partes del mundo como agente de control de *B. tabaci* (FOLTYN y GERLING, 1985; HAFEZ *et al.*, 1978; KAPADIA y PURI, 1990; MOUND y HALSEY, 1978) y ha sido objeto de introducciones mediante control biológico clásico en áreas distintas a su zona de origen debido a su mayor potencial biótico sobre *B. tabaci* en comparación a otros parasitoides (GOOLSBY *et al.*, 1998).

*E. mundus* parasita las ninfas jóvenes de *B. tabaci* colocando un huevo en la parte inferior de la larva (GERLING *et al.*, 1998). Su reproducción como la mayoría de himenópteros es por partenogénesis arrenotoca, o sea, huevos fecundados producen hembras, mientras que huevos no fecundados producen machos (ROSE *et al.*, 1995). Todos los estadios ninfales son parasitados por *E. mundus* a pesar que prefiere y se reproduce mejor sobre  $N_2$  y  $N_3$  (FOLTYN y GERLING, 1985;

JONES y GREENBERG, 1998; URBANEJA y STANSLY, 2003). Una vez detectado y aceptado un huésped, la hembra se coloca de espaldas a la ninfa de *B. tabaci* de modo que esta quede en contacto con el ovipositor, y empleando sus patas traseras la levanta y realiza la puesta (que por lo general es solitaria) entre la ninfa y la hoja (Fig. 1A y B). Posteriormente, cuando la larva del parasitoide eclosiona del huevo, taladra la piel del cuerpo de la ninfa de la mosca y penetra en el interior de la misma, donde se desarrolla alimentándose de hemolinfa. Una vez que ha completado su desarrollo larvario (pasa por tres estadios; HAZEF *et al.*, 1979) y pupal, el adulto sale al exterior a través del opérculo de forma circular realizado en la parte anterior del exhuvio pupal (Fig. 2). *E. mundus* posee una fecundidad elevada y sus parámetros reproductivos son muy elevados si se comparan con otros parasitoides (URBANEJA

Tabla 1.- Seltas de enemigos naturales realizadas, fecha de introducción, número de individuos por metro cuadrado o número de individuos liberados por focos.

Plaga	Enemigo natural	Fecha introducción	Ind./m <sup>2</sup>	Focos (n° total)
<i>Tretanychus</i> <i>urticae</i>	<i>Phytoseiulus</i>	27/02/02		4000
	<i>persimilis</i>	7/03/02		4000
		13/03/02		4000
		4/4/02		4000
	<i>Amblyseius</i>	27/02/02		4000
	<i>californicus</i>	7/03/02		4000
		13/03/02		4000
		4/04/02		4000
<i>Frankliniella</i> <i>occidentalis</i>	<i>Amblyseius</i> <i>cucumeris</i>	27/02/02	833	
<i>Myzus persicae</i>	<i>Aphidius colemani</i>	4/04/02		500
<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Eretmocerus</i>	20/02/02	1,6	
	<i>mundus</i>	27/02/02	1,6	
		7/03/02	1,6	

*et al.*, 2002a). A parte de la mortalidad inducida por el parasitismo en si, *E. mundus* es capaz de provocar la muerte a su huésped al realizar picaduras alimenticias sobre las ninfas jóvenes de *B. tabaci* (Fig. 1 C y D) y por mutilación (inserciones del ovipositor que no van seguidas de una puesta ni de una picadura alimenticia). GERLING y FREID (2000), estimaron esta mortalidad ("killing capacity": picaduras alimenticias y mutilación) en torno a un 10%.

Desde inicios de 2002, *E. mundus* se encuentra disponible a nivel comercial y gracias a su eficacia en el control de *B. tabaci* (CALVO *et al.*, 2002; STANSLY *et al.*, 2003; URBANEJA *et al.*, 2002a, b, c y d), su uso en diversos cultivos hortícolas, dentro de planes de manejo integrado de plagas basados en el control biológico se está extendiendo rápidamente. En este ámbito de trabajo se ha planteado el presente ensayo, para obtener los primeros datos de eficacia en campo de *E. mundus* en el control de *B. tabaci* en el cultivo de judía. Además, se prestará especial interés al estudio de las distintas formas de provocar la muerte sobre ninfas de mosca blanca que posee este parasitoide: parasitismo, picaduras alimenticias y mutilación.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en un invernadero experimental situado en el C.I.F.A de Almería, con una superficie útil de 600m<sup>2</sup>, suelo enarenado, doble puerta, cubierta plástica fotoselectiva y malla normal en ventanas. El cultivo fue de judía tipo Helda. Se realizó un semillero con fecha 14-01-02 y el trasplante con fecha 29-01-02. El marco de plantación fue de 0,5 X 2 con dos semillas por golpe, resultando un total de 15 líneas de plantación con 42 plantas por línea. Las líneas de riego estaban agrupadas en tres sectores de riego independientes. Se colocó un datalogger para el registro diario de temperatura y humedad relativa.

En el cultivo se aplicó el programa de Manejo Integrado de Plagas en judía (IPM) basado en el control biológico desarrollado por Koppert B. S. Basados en este programa y en función de los resultados de los muestreos, se realizaron las introducciones de fauna auxiliar (Tabla 1). Se realizaron tres sueltas de *E. mundus* en forma de pupas, a razón de 1,6 individuos por metro cuadrado (CALVO, 2002). La primera suelta de *E. mundus* se realizó una semana después de detec-

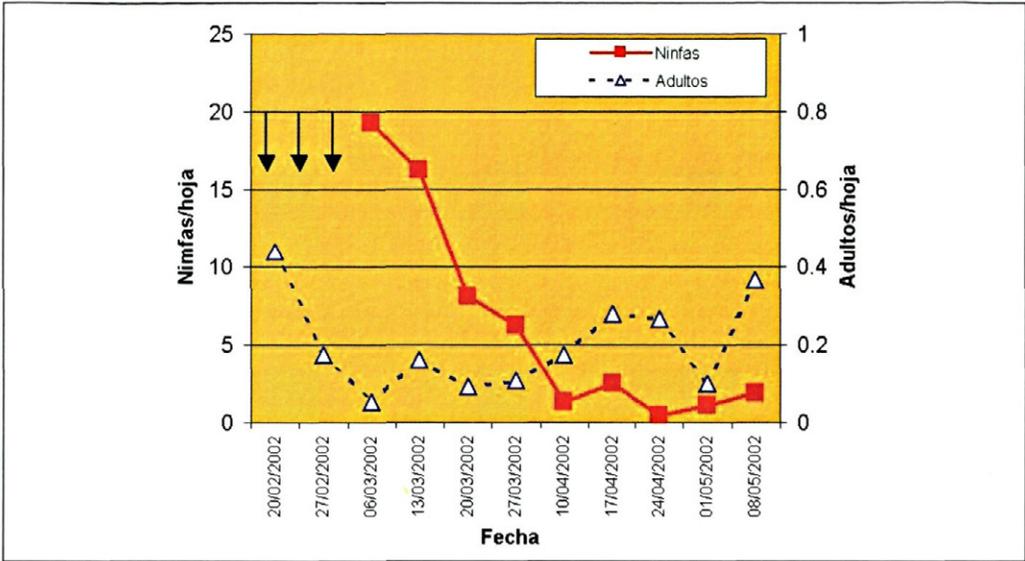


Figura 3: Evolución del número de adultos y ninfas por hoja de *B. tabaci*. Las flechas indican las sueltas del parasitoide, cada una de las cuales fue de 1,6 ind./m<sup>2</sup>.

tar los primeros adultos de *B. tabaci* en el cultivo (12-02-02). El número de auxiliares liberados para el control de araña roja fue elevado, para evitar realizar ningún tratamiento químico que pudiera interferir en un trabajo paralelo al presente trabajo, donde se estudiaba la entrada espontánea de las distintas especies de parasitoides de minador, así como de las distribuciones en el tiempo de especies de minador en el mismo invernadero.

Para estimar el nivel poblacional de *B. tabaci* tanto de adultos como de ninfas, se realizaron muestreos semanales de 25 plantas al azar. De cada planta se evaluaban tres hojas a tres niveles (superior, medio e inferior). De cada hoja se contó el número de adultos y ninfas de *B. tabaci* presentes. Para el estudio en mayor detalle del potencial del parasitoide *E. mundus* se recogieron semanalmente 25 hojas al azar con presencia de ninfas, a partir del 6-03-02. Estas hojas se transportaron a laboratorio donde bajo lupa binocular se examinaron. Cada hoja se dividió en cuatro partes iguales eligiéndose una al azar de la cual se extrajo un disco de hoja de 23 cm<sup>2</sup>. De cada disco de hoja se

contó el número de ninfas de *B. tabaci*, sanas, parasitadas, y muertas (picaduras alimenticias, mutilación o mortalidad natural). Además, se clasificaron según su estado de desarrollo. A partir del tercer conteo de laboratorio (18/03/2002), se observó que al levantar las ninfas de *B. tabaci* muertas, muchas estaban también parasitadas con lo cual a partir de este momento se distinguió entre ninfas parasitadas, muertas y muertas no parasitadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 3 se representa la evolución del nivel poblacional de ninfas y adultos de *B. tabaci* tras las tres sueltas de *E. mundus* realizadas. Se observa como el número de ninfas de mosca blanca por hoja disminuyó desde valores cercanos a 20 por hoja el 13/3/02 hasta menos de 2 por hoja al final del cultivo (1/5/02). El número de adultos por hoja se mantuvo más o menos estable a lo largo del cultivo (Fig. 3).

La evolución del porcentaje relativo de mortalidad de ninfas de *B. tabaci* puede observarse en la figura 4. En dicha figura se

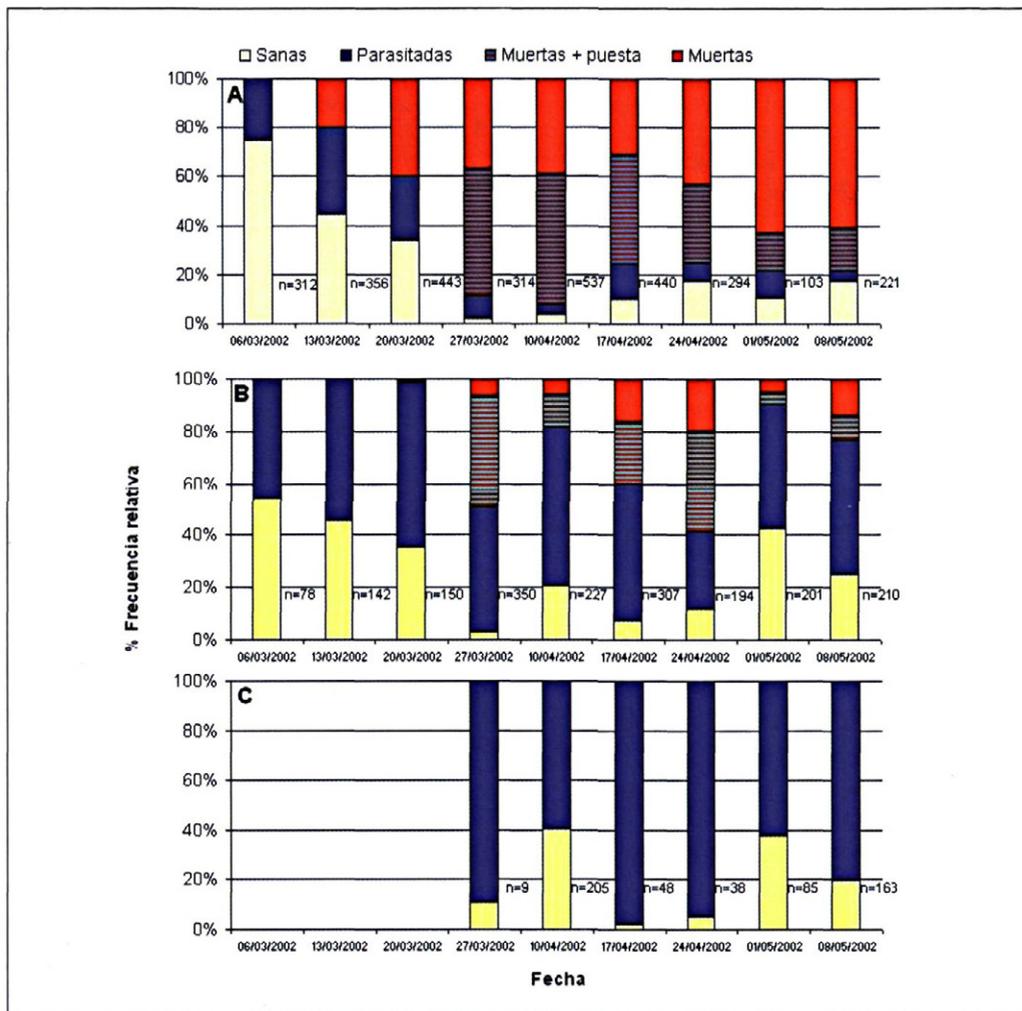


Figura 4: Evolución del porcentaje de ninfas de *B. tabaci* sanas, parasitadas, muertas (mortalidad natural, muertas por picaduras alimenticias o mutiladas) y muertas con puestas de *E. mundus* (evaluado a partir del 27 de marzo), tras las sueltas del parasitoide *E. mundus*. A) Ninfas de primer y segundo estadio, B) Ninfas de tercer y cuarto estadio y C) Ninfas de cuarto estadio avanzado o "pupas".

puede ver como el número de ninfas muertas (picaduras alimenticias, mutilación y mortalidad natural) sobre los estadios ninfales primero y segundo fue elevada y superior al parasitismo, manteniéndose estable en torno al 50% desde finales de marzo hasta el final del cultivo. Por el contrario, el número de ninfas parasitadas fue mayor que las muertas por picaduras alimenticias para ninfas de tercera y cuarta edad. El porcentaje de parasitismo

sobre el cuarto estadio avanzado o pupa, alcanzó valores en torno al 80 (Fig. 4). Es conocido que *E. mundus* es capaz de realizar la puesta sobre todos los estadios ninfales de *B. tabaci* a excepción de la última fase del cuarto estadio ninfal o "pupa" y que el porcentaje de parasitismo es mayor cuando la puesta la realiza sobre el segundo y tercer estadio ninfal (FOLTYN y GERLING, 1985; JONES y GREENBERG, 1998; URBANEJA y STANSLY, 2003).

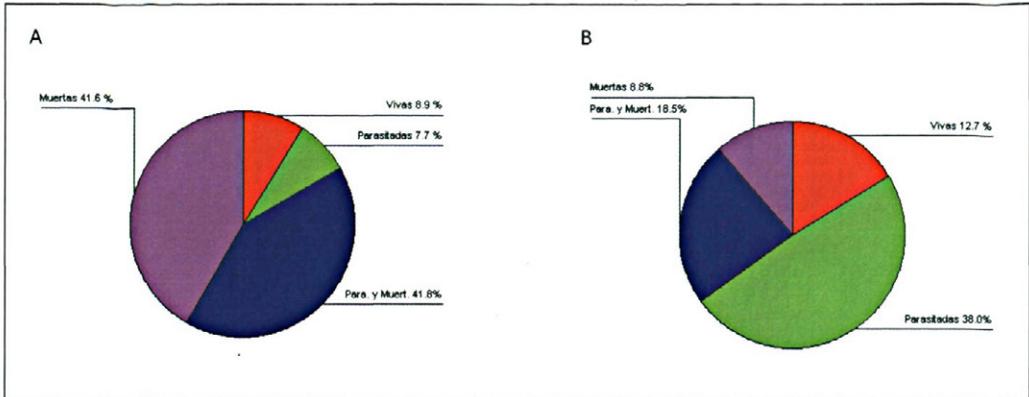


Figura 5: Porcentaje de ninfas de *B. tabaci* vivas, parasitadas por *E. mundus*, muertas (picaduras alimenticias, mutilación y mortalidad natural) y muertas con puesta (Para. y muert.) para: A) ninfas de primera y segunda edad (n=1909) y B) ninfas de tercera y cuarta edad (n=1489).

La mortalidad natural de *B. tabaci*, es elevada en los estadios jóvenes, y ésta es atribuible a diversas características de la planta huésped, como pueden ser factores nutricionales y tamaño cuticular (BYRNE y BELLOWS, 1991). En el presente trabajo, los síntomas de estas ninfas que aparecían muertas y que en ocasiones también habían sido parasitadas presentaban generalmente una aparien-

cia seca como si se hubiera vaciado su contenido, con los micetomas de color amarillo huevo y totalmente pegadas a la hoja. Se ha demostrado como la mortalidad en los estadios jóvenes de *B. tabaci* es mayor que en los más avanzados (Fig. 5). Sin embargo, a partir de las observaciones realizadas no se pudo constatar qué porcentaje de mortalidad (excluyendo parasitismo) fue provocada por

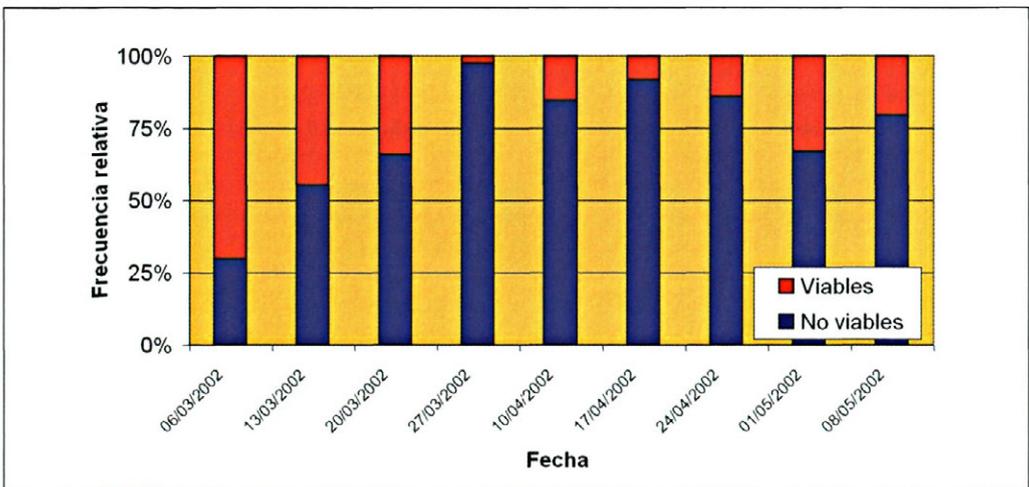


Figura 6: Evolución del número la mortalidad total (no viables: parasitismo, mortalidad natural, picaduras alimenticias y mutilación) de los distintas fases evolutivas de *B. tabaci* tras las sueltas del parasitoide *E. mundus*.

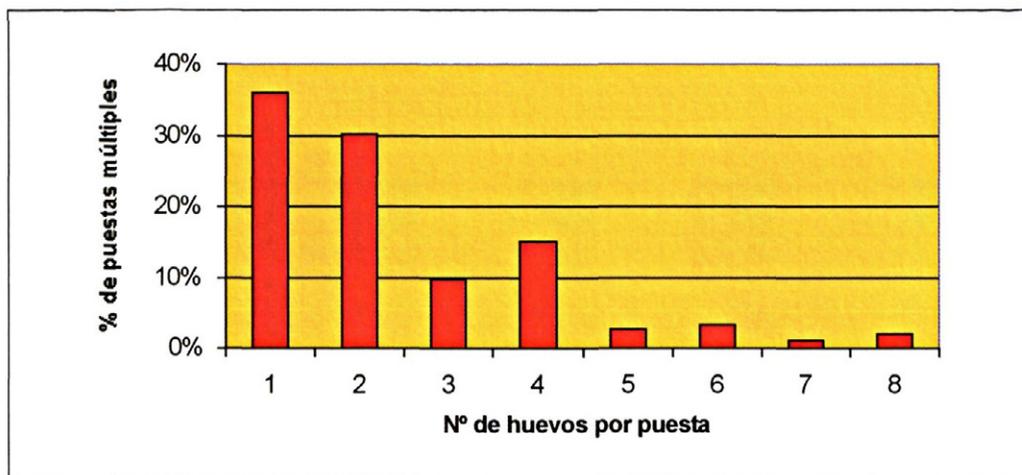


Figura 7: Distribución de puestas múltiples (n=515) de *E. mundus* sobre *B. tabaci*. El conteo fue realizado el 27 de marzo de 2002.

*E. mundus*, aunque se observaran con frecuencia síntomas de picaduras alimenticias y mutilación en las ninfas muestreadas bajo lupa binocular. GERLING y FREID (2000), estimaron esta mortalidad sobre algodón ("killing capacity": picaduras alimenticias y mutilación) bajo condiciones de laboratorio y comparando con un tratamiento testigo en torno a un 10%. También bajo laboratorio, *E. mundus* provocó la muerte a  $17,7 \pm 1,8$  ninfas de mosca blanca por picaduras alimenticias con un promedio de  $1,7 \pm 0,2$  picaduras/día sobre cultivo de pimiento (Sánchez y Urbaneja: I+D Koppert B.S. Comunicación personal). Harían falta estudios más minuciosos en laboratorio sobre judía para poder dilucidar cual es la influencia de *E. mundus* en la mortalidad sobre estadíos jóvenes.

La suma del parasitismo más las ninfas muertas de *B. tabaci*, (representadas como no viables en la figura 6) alcanzó el 97% el 27 de marzo de 2002, en tan solo 5 semanas tras la primera suelta y se mantuvo superior al 60% hasta el final del cultivo. Por tanto, es evidente que la acción de *E. mundus* fue fundamental para el descenso de la población de *B. tabaci*. Además, a partir del 20 de marzo, todas las ninfas de *B. tabaci* evaluadas bajo lupa se les volteó de cara a determinar mejor

la causa de su muerte. A partir de estos conteos se pudo comprobar que aproximadamente el 35% de las ninfas de primera y segunda edad muertas, también habían recibido puestas de *E. mundus* (Fig. 4). Este fenómeno también se pudo comprobar en las ninfas de tercera y cuarta edad, en aproximadamente un 20%, aunque no se pudo comprobar si estas ninfas fueron muertas durante el proceso de parasitación.

En la figura 7 puede observarse como las puestas múltiples fueron elevadas. Tan solo un 33% de las puestas fueron de un solo huevo, siendo el resto de 2 ó más huevos. GERLING, y FRIED, (2000), comprobaron en ensayos de laboratorio que ante un exceso de parasitoides, se induce un superparasitismo, ya que las hembras ovopositaron tanto en huéspedes parasitados como en huéspedes no parasitados. Por otra parte en la figura 5 se observan importantes porcentajes de ninfas muertas que además están parasitadas. Ambos hechos podría haberse debido a que la población de parasitoides haya sido muy elevada con relación a la población de *B. tabaci*, ya que hay que tener en cuenta que además de las introducciones, la ausencia de tratamientos químicos en la parcela, pudo favorecer la entrada del parasitoide de forma natural.

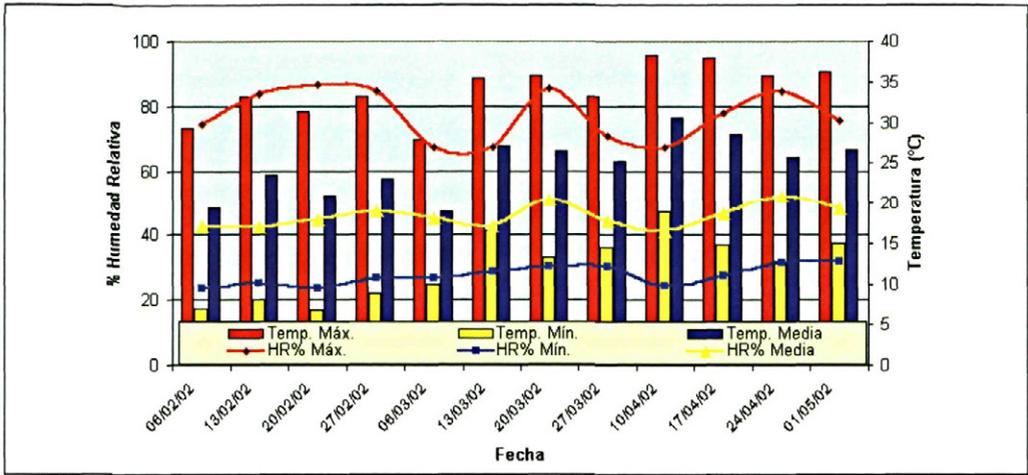


Figura 8: Evolución de las temperaturas (máximas, medias y medias) (°C) y humedades relativas (máximas, medias y medias) (%HR) en el invernadero de judía donde se realizó el ensayo.

En campañas pasadas, y para la mayor parte de cultivos bajo invernadero el control que ejercía sobre *B. tabaci*, el parasitoide exótico *E. eremicus*, era inferior al obtenido en este trabajo, sobre la primera generación de *B. tabaci*. Además, en cuanto las temperaturas eran más favorables, *E. eremicus* era desplazado por *E. mundus* procedente del exterior del invernadero (VAN DER BLOM, 2002). Por tanto, es de esperar, que el mayor control ejercido en esta época del año por *E. mundus* (Fig. 8), se pueda complementar con sueltas más elevadas de este parasitoide, en ciclos de cultivo más calurosos. Estas sueltas van a permitir que los técnicos y agricultores no estén obligados a que el azar les introduzca poblaciones de *E. mundus* procedentes del exterior. Además, es conocido que *E. mundus* a temperaturas más elevadas que las que se han tenido durante la realización del presente trabajo (medias en torno a 20°C), es capaz de controlar a *B. tabaci*. En condiciones de laboratorio, y a 25°C *E. mundus* fue capaz de poner  $150,6 \pm 15,8$  huevos con una media diaria de  $17,7 \pm 1,8$  huevos/día (STANSLEY *et al.*, 2002; URBANEJA *et al.*, 2002d). Además la supervivencia mostrada por este parasitoide sobre pimiento y tomate fue del 80,5% desde el estado de huevo hasta

adulto. La tasa intrínseca de desarrollo (rm) a 25°C de *E. mundus* sobre pimiento y tomate se situó en 0,210 (STANSLEY *et al.*, 2002; URBANEJA *et al.*, 2002b), mientras que para *B. tabaci* a la misma temperatura pero sobre poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) fue de 0,087 (ENKEGAARD, 1993), sobre algodón (*Gossypium hirsutum*) resultó ser de 0,123 (POWELL y BELLOWS, 1992) y sobre pepino (*Cucumer sativus*) fue de 0,124 (POWELL y BELLOWS, 1992). Por tanto, si el potencial biótico de *B. tabaci* oscilara en el rango para los tres huéspedes anteriormente citados, los resultados obtenidos bajo condiciones de laboratorio, concordarían con los resultados obtenidos bajo condiciones de semicampo, donde *E. mundus* pudo controlar casi por completo las poblaciones de *B. tabaci* en pimiento y tomate (CALVO, 2002), y con los resultados obtenidos hasta el momento en pimiento en Campo de Cartagena (URBANEJA *et al.*, 2002a) y con los obtenidos en el presente trabajo sobre judía.

A la vista de los resultados, se puede afirmar que *E. mundus* se mostró perfectamente adaptado a las condiciones climáticas de primavera en invernaderos de Almería (Figura 8). El uso de este parasitoide ha resultado enormemente efectivo para el control de la

primera generación de *B. tabaci* en el cultivo de judía de primavera, de manera que en los invernaderos donde se aplican programas de IPM, las sueltas de *E. mundus* supondrá previsiblemente una reducción en el número de tratamientos químicos dirigidos al control de *B. tabaci*.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quisieran agradecer a Celso del Pino Escámez su valiosa ayuda en los conteos de laboratorio y a Eugenia Sánchez (Koppert B.S.) la asistencia técnica y colaboración en el presente trabajo.

## ABSTRACT

M<sup>a</sup>. M. TÉLLEZ, L. LARA, PH. STANSLY, A. URBANEJA. 2003. *Eretmocerus mundus* (Hym.: Aphelinidae), indigenous parasitoid of *B. Tabaci* (Hom.: Aleyrodidae): First results of efficacy on beans. *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 511-521.

*Eretmocerus mundus* is the most abundant indigenous parasitoid of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* in the Mediterranean Basin. This study provides the first available documentation on the efficacy augmentative biological control of *B. tabaci* using this parasitoid in a protected bean crop. As part of a trial integrated pest management program, three weekly releases of *E. mundus* were made at a rate 1,6 ind./m<sup>2</sup> following detection of the whitefly. Weekly evaluations were made to track whitefly population dynamics and to estimate the efficacy of the parasitoid. Three weeks after the last release of *E. mundus*, total mortality on *B. tabaci* (parasitism + host feeding + host mutilation + natural mortality) reached nearly 97%. Mortality of 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> stage nymphs caused by host feeding, host mutilation and natural mortality was greater than that caused by parasitism, whereas the reverse was true for older host stages. *E. mundus* was thus very effective in controlling the first generation of *B. tabaci* on bean during the spring season. Inclusion of *E. mundus* into IPM programs in greenhouse beans should improve control of *B. tabaci* and consequently reduce the need for pesticides in this crop.

**Key words:** *Eretmocerus mundus*, *Bemisia tabaci*, biological control, parasitism, host feeding, beans

## REFERENCIAS

- BYRNE D.N. y T.S. Bellow. 1991. Whitefly biology. *Annu. Rev. Entomol.*, **36**: 431-457.
- CALVO, J. 2002. Calibración de las dosis de suelta de *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera: Aphelinidae) en tomate (*Lycopersicon esculentum*) y pimiento (*Capiscum annuum*). Trabajo Final de Carrera. ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena. 203 pp.
- CALVO, J.; P. LEÓN, A. GIMÉNEZ, P. STANSLY y A. URBANEJA. 2002. Control biológico de *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) en cultivos de pimiento en el Campo de Cartagena mediante sueltas de *Eretmocerus mundus* y *E. eremicus* (Hym.: Aphelinidae). *Terralia*, **30**: 60-67.
- CALVO, J., P. STANSLY y A. URBANEJA. 2003. Augmentative Biological Control of *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) in greenhouse Pepper Using *Eretmocerus spp.* (Hym.: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomology: en prensa*.
- ENKEGAARD, A. 1993. The poinsettia strain of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae), biological and demographic parameters on poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) in relation to temperature. *Bulletin of Entomological Research*, **83**: 535-546.
- FOLTYN, S. y D. GERLING, 1985. The parasitoid of the aleyrodid *Bemisia tabaci* in Israel: development, host preference and discrimination of the aphelinid wasp *Eretmocerus mundus*. *Entomol. Exp. Appl.*, **38**: 255-260.
- GERLING, D. y R. FRIED, 2000. Biological studies with *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae) in Israel. *OILB/SROP Bull.*, **23**: 117-123.
- GERLING, D.; D.L.J. QUICKE y T. ORION, 1998. Oviposition mechanisms in the whitefly parasitoids *Encarsia transvena* and *Eretmocerus mundus*. *Biocontrol*, **43**: 289-297.
- GOMEZ\_MENOR, J. 1944. Aleyrodidos de interés agrícola. *Bol. Pat. Veg. Entom. Agric.*, **13**: 161-198.
- GOOLSBY, J.A.; M.A. CIOMPERLINK, B.C. LEGASPI, J.C. LEGASPI y L.E. WENDEL, 1998. Laboratory and Field Evaluation on Exotic Parasitoids of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Biotype "B") (Homoptera: Aleyrodidae) in the Lower Rio Grande Valley of Texas. *Biological Control*, **12**: 127-135.
- HAFEZ, H.; M. F. S. TAWFIK, K. T. AWADALLAH y A.A. SARHAM, 1978. Studies on *Eretmocerus mundus* Mercet, a parasite of the cotton whitefly, *Bemisia*

- tabaci* (Genn.), in Egypt. (Hymenoptera: Aphelinidae). *Bull. Soc. Ent. Egypte*, **62**: 15-22.
- JONES, W. A. y S. M. GREENBERG, 1998. Suitability of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) Instars for the Parasitoid *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera: Aphelinidae). *Environ. Entomol.*, **27** (6): 1569-1573.
- KAPADIA, M.N. y S.N. PURI, 1990. Development, relative proportions and emergence of *Encarsia transvena* (Timberlake) and *Eretmocerus mundus* Mercet, important parasitoids of *Bemisia tabaci* (Gennadius). *Entomon*, **15**: 235-239.
- MORENO, R. 1984. Uso racional de los medios de protección fitosanitaria en los invernaderos hortícolas. *1<sup>er</sup> Symposium nacional de Agroquímicos*. Sevilla
- MOUND, L.C. y S.H. HALSEY, 1978. Whitefly of the world. British Museum (Natural History) and John Wiley and Sons, New York. 340 pp.
- POWELL, D.A. y T.S. BELLOWS, 1992. Adult longevity, fertility and population growth rates for *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homomoptera:Aleyrodidae) on two host plant species. *J. Appl. Ent.*: **113**: 67-78.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, M<sup>a</sup> D.; R. MORENO, M<sup>a</sup> M. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ y R. FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, 1994. *Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Masi) y *Encarsia transvena* (Timberlake) (Hym., Aphelinidae) parasitoides de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) en los cultivos hortícolas protegidos almerienses. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20** (3): 695-702.
- ROSE, M.; G. ZOLNEROWICH y M.S. HUNTER. 1995. Systematics, *Eretmocerus*, and biological control, pp. 477-497. En: D. Gerling y R. T. Mayer [eds]. *Bemisia*: Taxonomy, biology, damage, control and management. Intercept, Andover, UK.
- STANSLY, P.; A. URBANEJA, D. BELTRÁN, J. CALVO, J. LÓPEZ, E. SÁNCHEZ, J. KLAPWIJK y K. BOLCKMANS. 2002. *Eretmocerus mundus*: Control biológico de la mosca blanca *Bemisia tabaci*. *FECOAM informa, Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia*, **35**: 35-36.
- URBANEJA, A. y P. STANSLY. 2003. Response of *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera: Aphelinidae) to Different Instars of the whitefly *Bemisia tabaci* "biotype Q" (Homoptera: Aleyrodidae). *Biocontrol: en prensa*.
- URBANEJA, A.; P. STANSLY, J. CALVO, D. BELTRÁN, L. LARA y J.vd BLOM. 2002a. *Eretmocerus mundus*: Control Biológico de *Bemisia tabaci*. *Phytoma*, **144**: 139-142.
- URBANEJA, A.; J. CALVO, P. LEÓN, A. GIMÉNEZ y P. STANSLY. 2002b. Primeros resultados de la utilización de *Eretmocerus mundus* para el control de *Bemisia tabaci* en invernaderos de pimiento del Campo de Cartagena. *FECOAM informa*, **37**: 12-17.
- URBANEJA, A.; P. CAÑIZARES, M.J. LÓPEZ, P.A. SÁNCHEZ, A. NIETO, J.M. RODRÍGUEZ, M. FAJARDO, T. SUAREZ y P. STANSLY, 2002c. Control biológico de plagas en tomate tolerante al TYLCV. *Phytoma*, **141**: 60-68.
- URBANEJA, A.; P. STANSLY,, D. BELTRÁN, J. KLAPWIJK y K. BOLCKMANS. 2002d. Biological control of the whitefly *Bemisia tabaci* in Spain. EWSN, European Studies Network on European Whiteflies, **12**: 3.
- VAN DER BLOM, J., 2002. La introducción artificial de la fauna auxiliar en cultivos agrícolas. *Bol. San. Veg. Plagas*, **28**: 109-120.

(Recepción: 27 enero 2003)

(Aceptación: 17 febrero 2003)