

Reconocimiento y oviposición del parasitoide *Encarsia lutea* en *Bemisia tabaci*

Kátia M.M. de Siqueira¹Angela M.I. de Farias²Francisca N.P. Haji³

RESUMEN. Se describe el comportamiento de reconocimiento y oviposición de *Encarsia lutea* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitando a *Bemisia tabaci* biotipo B (Homoptera: Aleyrodidae). Se realizaron 24 observaciones usando un microscopio estereoscópico, cada una de las cuales tuvo una duración de 15 min, registradas a través del programa "The Observer" (Noldus Information Technology). Las principales formas de inspección realizadas por el parasitoide fueron mediante las antenas y el ovipositor en el siguiente orden: encuentro con el hospedante, palpación del hospedante con las antenas, prueba con el ovipositor, rechazo u oviposición. La duración promedio de la oviposición fue de 156.2+ 85.2 seg (n=28). Se observó preferencia significativa por la oviposición en ninfas de tercer y cuarto instar. Ninguna ninfa de primer instar fue seleccionada para la oviposición. Se observó que algunos parasitoides después de retirar el ovipositor, se alimentaban de exudados del hospedante. El comportamiento observado fue semejante al informado en la literatura para otras especies de Aphelinidae.

Palabras clave: *Encarsia lutea*, *Bemisia tabaci*, Parasitoides, Oviposición, Reconocimiento.

ABSTRACT. Recognition and oviposition of the parasitoid *Encarsia lutea* on *Bemisia tabaci*. The oviposition and recognition behaviour of *E. lutea* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitoid of *B. tabaci* biotype B (Homoptera: Aleyrodidae) are described. A total of 24 observations, each of which had a duration of 15 minutes and recorded with The Observer program (Noldus Information Technology), were performed using a stereo microscope. The main forms of inspection realised by the parasitoid were with the antennae and with the ovipositor, in the following order: encounter with the insect host, touching of the insect host with the antennae, probing with the ovipositor, rejection or oviposition. The average oviposition time was 156.2+85.2 sec (n=28). A significant preference for oviposition on third and fourth instar nymphs was observed. No first instar nymph was selected for oviposition. After retracting the ovipositor some parasitoids were observed feeding on exudates of the host. The behaviour observed was similar to that reported in the literature for other species of Aphelinidae.

Key words: *Encarsia lutea*, *Bemisia tabaci*, Parasitoids, Oviposition, Recognition.

Introducción

El cultivo del tomate para uso industrial es una actividad agrícola de gran importancia económica y social en los Estados de Bahía y Pernambuco, Brasil, especialmente en la zona del Médio São Francisco, las cuales aportan más del 50% de la producción nacional de este cultivo (EMBRAPA 1994). A pesar de ser uno de los cultivos más tecnificados presenta problemas fitosanitarios, principalmente ocasionados por insectos plagas,

los cuales se han agravado por el uso excesivo e indiscriminado de plaguicidas, por la permanencia de rastros del cultivo y por el escalonamiento de siembras en una misma área, entre otros factores (Haji 1992).

En Brasil a partir de 1991, se determinó la presencia de grandes poblaciones de mosca blanca *Bemisia tabaci* Gennadius en hortalizas y plantas ornamentales en varios municipios de São Paulo (Lourenção y

¹ UNEB, Departamento de Tecnologia e Ciencia Sociais, Campus III, Juazeiro-BA; CEPET-PE, Centro Federal de Ensino Tecnológico, UNED-Petrolina-PE Brasil. siqueiramedeiros@uol.com.br.

² Departamento de Zoologia, CCB, Universidad Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

³ Embrapa Semi-Arido, Petrolina, PE, Brasil.

Nagai 1994). Especímenes de mosca blanca recolectados en junio de 1993, en plantas de tomate para uso industrial en el Distrito Federal, fueron identificados como *B. tabaci* (biotipo B), también denominada *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (França *et al.* 1996). A finales de 1995 en la región Submedia del Valle del São Francisco se determinó la presencia de mosca blanca (Haji *et al.* 1996).

El origen de este nuevo biotipo no fue bien determinado, pero existen fuertes indicios de que ésta población exótica de *B. tabaci* fue introducida y diseminada en Estados Unidos a partir de poblaciones del Caribe y más recientemente, de América Central (Villas Bôas *et al.* 1997). Estudios realizados entre 1992 y 1993 confirmaron la presencia del biotipo B en Belice, Brasil, Guatemala, Honduras y el noroeste de México, específicamente el Estado de Sonora (Brown 1994).

En el cultivo del tomate, uno de los síntomas más severos, provocados por el ataque de mosca blanca es la maduración irregular de los frutos que internamente presentan un color blancuzco y textura esponjosa, promoviendo la madurez no uniforme, lo cual hace difícil el reconocimiento del punto de cosecha, ocasionando una reducción de la producción de tomate industrial, del precio del producto y de la calidad de la pulpa (Haji *et al.* 1997).

Además de los daños directos, la mosca blanca es responsable de la transmisión de virus, lo cual es considerado el problema más importante de los cultivos agrícolas. En tomate, transmite el *Virus del mosaico dorado del tomate* (BGMV), perteneciente al grupo de los geminivirus. La acción del virus, de forma general, se presenta con síntomas característicos de amarillamiento total de la planta, enanismo acentuado y corrugamiento severo de las hojas terminales, pudiendo causar la pérdida total de la producción (Villas Bôas *et al.* 1997).

La mosca blanca, actualmente diseminada en la región submedia del Valle del São Francisco fue identificada como *B. tabaci* (biotipo B). Este biotipo se caracteriza por su fácil adaptación a nuevas plantas hospedantes y a diversas condiciones climáticas y por su resistencia a los insecticidas tradicionalmente utilizados para su control (Villas Bôas *et al.* 1997).

El control biológico, asociado con otras prácticas de manejo, puede contribuir significativamente en el combate de esta plaga. El uso de enemigos naturales, nativos o exóticos, unido a la conservación de la fauna existente, ocupa un importante papel en la reducción de

poblaciones de mosca blanca (Villas Bôas *et al.* 1997).

Los parasitoides son los agentes más eficaces en programas de control biológico en invernadero. Las especies usadas con mejor resultado para el control biológico de moscas blancas son las avispa de la familia Aphelinidae, pertenecientes a los géneros *Encarsia* Foerster y *Eretmocerus* Haldeman (López y Botto 1997).

En muestreos de enemigos naturales realizados en la región submedia del Valle del São Francisco, en plantaciones de tomate y uva, sin aplicación de plaguicidas, se identificó *Encarsia lutea* (Hymenoptera: Aphelinidae), como parasitoide de *B. tabaci* (biotipo B) (Moreira *et al.* 1999).

El comportamiento de la plaga en un agroecosistema puede ser modificado por varios factores, tales como temperatura, humedad, precipitación, modificaciones en la fisiología de la planta ocasionada por factores genéticos o nutricionales. Las alteraciones ocurridas en la planta conllevan cambios en el comportamiento de la plaga, y en consecuencia en los enemigos naturales que actúan de forma integrada en la relación planta-plaga-parasitoide. Los estudios sobre el comportamiento de los parasitoides han despertado el interés de investigadores que buscan conocer mejor los estadios en los cuales se produce el parasitismo, con el propósito de lograr la optimización de esos organismos en programas de control biológico.

Para ampliar el conocimiento sobre el comportamiento de los parasitoides de *B. tabaci* (biotipo B), se realizó esta investigación con el objetivo de registrar y describir el comportamiento de reconocimiento y oviposición de *E. lutea* parasitando en *B. tabaci*, en tomate industrial.

Materiales y métodos

Insecto hospedante. Para la formación de las colonias de *B. tabaci* (biotipo B), se recolectaron especímenes en plantaciones de tomate, en el Municipio de Juazeiro, Bahía, Brasil en febrero de 1998. Parte de ese material fue enviado para la identificación al Dr. Rafael Caballero del Departamento de Entomología de la Universidad de Arizona, EUA. Las moscas blancas fueron identificadas como *B. tabaci* (biotipo B) (= *Bemisia argentifolii*). La identificación se basó en un análisis de ADN, utilizando la técnica de PCR con cebadores correspondientes a una sección del ADN mitocondrial-COI.

Las colonias de *B. tabaci* se mantuvieron en jaulas

de 1x1x1 m, usando plantas de tomate variedad IPA-6, en condiciones de invernadero, a una temperatura media de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ y humedad relativa de $70,6 \pm 5\%$. Este pie de cría permitió que se contara continuamente con hojas infestadas con los instares utilizados en el experimento.

Parasitoide. Los especímenes de *E. lutea* se obtuvieron directamente del campo, en plantaciones de tomate variedad IPA-06, en la Estación Experimental de Mandacarú de Embrapa Semi-Árido, en Juazeiro, Bahía. Algunos especímenes fueron enviados para su identificación al Dr. Andrew Polaszek del Natural History Museum, London, UK. El material biológico identificado, se encuentra en el Laboratorio de Entomología de Embrapa Semi-Árido.

Las hojas de tomate fueron recolectadas en el campo, colocadas en bolsas de papel y llevadas al Laboratorio de Entomología de Embrapa Semi-Árido. Estas hojas se examinaron usando un microscopio estereoscópico, y aquellas que mostraban ninfas de *B. tabaci*, con señales de parasitismo, fueron separadas y colocadas en tubos de vidrio, cerrados con tul doble y una banda elástica. Los tubos fueron colocados en una incubadora a 25°C y, dos veces al día, se revisaron para detectar la emergencia de los parasitoides. En la medida en que los parasitoides iban emergiendo, las hembras eran separadas de los machos, de acuerdo al color, tamaño y presencia del ovipositor. Estas se colocaron en tubos de vidrio conteniendo una gota de miel. Los tubos se cerraron y después de 24-48 h de la emergencia, se realizaron las observaciones de comportamiento.

Planta hospedante. La planta hospedante utilizada fue de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) de la variedad IPA-06. Esta variedad de tomate industrial es una de las más utilizadas en el noreste de Brasil, y es resistente a *Fusarium* raza 1, *Fusarium* raza 2 y nematodos (Costa y Faria 1995).

Estudios sobre el comportamiento. En condiciones de laboratorio, se realizaron 24 observaciones de *E. lutea*, teniendo como hospedante *B. tabaci* (biotipo B), en hojas de tomate, a una temperatura media de $27,3 \pm 1^\circ\text{C}$ y humedad relativa de $65,5\%$.

Cada observación se realizó usando una hoja de tomate infestada con los diversos instares de *B. tabaci*, la cual se depositó en una caja de plástico acrílico transparente, de 6 cm de diámetro x 2 cm de altura. Inmediatamente, se colocó sobre la hoja una hembra del parasitoide, de 24 a 48 h de emergencia. La caja se se-

lló e inmediatamente, con un microscopio estereoscópico se hicieron las observaciones.

Cada observación tuvo una duración de 15 min. Para determinar el tiempo utilizado se consideró el trabajo de Van Roermund y Van Lenteren (1995b) quienes determinaron un tiempo promedio de permanencia de *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinida) de 23 min en hojas de tomate infestado con ninfas de *B. tabaci* y un tiempo medio de 16 min en hojas no infestadas. Los parámetros evaluados en las observaciones fueron: duración del movimiento del parasitoide (tiempo caminando y tiempo parado o detenido en un sitio); frecuencia y duración del comportamiento de aseo; posición de oviposición (cantidad y duración); instar parasitado; y palpación del hospedante mediante sus antenas. Cada uno de estos aspectos se registró y analizó (promedio y desviación estándar) utilizando el programa "The Observer", versión 2.0 (Noldus Information Tecnology, Wageningen, The Netherlands). Para la prueba χ^2 se utilizó el programa estadístico "Statistical Graphics System", versión 5.1

Resultados y discusión

Después de introducir la caja plástica conteniendo la hoja de tomate infestada con los diversos instares de *B. tabaci* (biotipo B), la hembra de *E. lutea* exhibió diferentes tipos de comportamiento (Fig. 1) descritos a continuación:

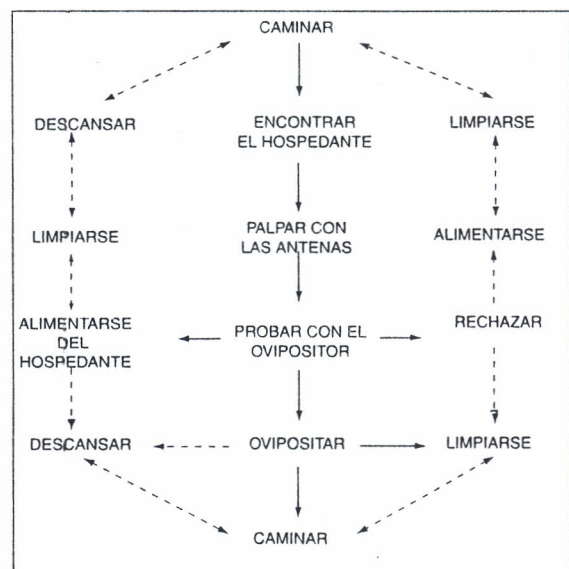


Figura 1. Esquema de los comportamientos de *E. lutea* parasitando *B. tabaci* (biotipo B). Las flechas de líneas continuas indican la secuencia de los principales comportamientos de selección y oviposición. Las flechas discontinuas indican los comportamientos secundarios. Adaptados de Van Lenteren *et al.* (1980).

Movimiento

La hembra de *E. lutea* tardó en promedio $304,3 \pm 155,9$ seg (33,8%) del tiempo total de la observación caminando sobre la hoja de tomate infestada con los diversos instares de mosca blanca y $595,6 \pm 155,9$ seg (66,2%) parada o detenida en un punto. Al caminar sobre la hoja, la hembra tocó con las extremidades de las antenas la superficie, palpando o examinando, en movimientos alternados. Según van Roermund y van Lenteren (1995b), la principal secuencia de comportamientos relacionados con la oviposición ocurre cuando el parasitoide tiene contacto con su hospedante, mediante la palpación con las antenas. Esta secuencia puede ser observada en la figura 1. Mientras caminaba, la hembra podía detenerse para descansar, alimentarse en la superficie de la hoja, asearse o encontrar al insecto hospedante.

Encuentro y reconocimiento del hospedante

Se considera que el parasitoide encuentra el hospedante cuando palpa una ninfa con sus antenas; por tanto, la palpación con las antenas es el primer contacto realizado. Entonces podían ocurrir dos eventos: 1- el parasitoide palpaba la ninfa con sus antenas y continuaba caminando por la hoja, y 2- el parasitoide se detenía e iniciaba la palpación mediante movimientos circulares de sus antenas, realizaba esta acción sobre el cuerpo de la ninfa, luego daba un giro de 180° y reiniciaba la palpación con las antenas.

En las 24 observaciones realizadas se registró un total de 106 encuentros, de los cuales 39 correspondieron a palpación con las antenas sin el reconocimiento o aceptación del hospedante (36,8%) o la palpación sin introducir el ovipositor, y los restantes 67 fueron palpación mediante movimientos circulares de las an-

tenas (63,2%). Todas las palpaciones, en círculos, con las antenas fueron seguidas de la introducción del ovipositor, evidenciando que la hembra reconoció e inicialmente, mediante ese primer contacto, aceptó la ninfa, dando inicio a una evaluación interna del hospedante.

Comportamiento de oviposición

La palpación, con movimientos circulares de las antenas antecedió a la posición de oviposición. Después de esa evaluación, el parasitoide se ubicó sobre la ninfa, flexionó el abdomen, distendió el ovipositor y lo introdujo. La hembra permaneció detenida o parada con apenas leves movimientos del cuerpo. Después de introducir el ovipositor, la hembra mostró comportamientos diferentes, tales como: 1- Permaneció con el ovipositor introducido en la ninfa durante poco tiempo, menos de 100 seg, y posteriormente se retiraba, lo cual se interpretó en este estudio, como un comportamiento de prueba y rechazo; 2- Permaneció con el ovipositor introducido por un período mayor a 100 seg, probablemente, depositando un huevo y luego se retiraba, este comportamiento fue considerado como posición de oviposición. En las 24 observaciones realizadas algunas hembras mostraron este comportamiento más de una vez, para un total de 28 posiciones de oviposición; 3- Permaneció poco tiempo con el ovipositor introducido, lo retiraba, realizaba una palpación circular con sus antenas y volvía a introducirlo en la misma ninfa, este comportamiento fue considerado como de pruebas repetidas; 4- Después de retirar el ovipositor, la hembra se alimentó en el lugar donde había introducido éste, este comportamiento fue denominado prueba seguida de alimentación. La frecuencia y duración de cada comportamiento se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tipos de comportamiento de oviposición de *E. lutea* en ninfas de *B. tabaci* (biotipo B).

Comportamientos observados	Frecuencia	%	n	Duración (seg) Promedio \pm Desviación estándar
Prueba y rechazo	11	16,41	6	49,7 \pm 22,8
Posición de oviposición	28	41,79	17	156,2 \pm 85,2
Pruebas repetidas	12	17,91	3	44,0 \pm 32,8
Pruebas seguidas de alimentación	16	23,88	4	56,2 \pm 36,9
Total	67	100		

n = número de hembras observadas.

Abdel-Fattah *et al.* (1987) señalaron que el tiempo promedio de oviposición oscila entre 1-2 min para *E. lutea* parasitando *B. tabaci*. El tiempo de posición de oviposición en este estudio coincide con los resultados citados anteriormente; sin embargo, no se verificó si la hembra depositó un huevo durante este tiempo (Fig. 2). De acuerdo con van Lenteren *et al.* (1980), para que ocurra la oviposición, la hembra además de adoptar la posición de oviposición, realiza movimientos con el abdomen en dirección vertical, moviendo el ovipositor dentro del cuerpo de la ninfa, luego permanece en el sitio sin moverse, y en esa fase que ocurre la postura del huevo. Esta secuencia de eventos fue considerada para el registro de la posición de oviposición.

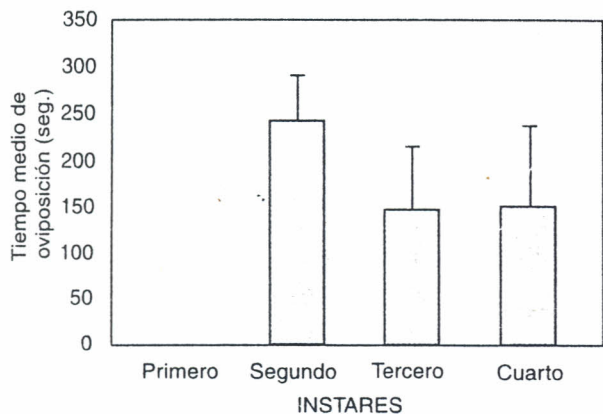


Figura 2. Tiempo promedio de oviposición de *E. lutea* en los diversos instares de *B. tabaci* (biotipo B) en hojas de tomate, variedad IPA-6.

Preferencia por un instar

Ninguna ninfa de primer instar, móvil o inmóvil, fue seleccionada para la oviposición probablemente, debido a su tamaño. Según Viggiani (1984), los parasitoides primarios del suborden Homoptera generalmente no completan su desarrollo en ninfas de primer instar. Se determinó que dos hembras seleccionaron ninfas de segundo instar (7,14%); ocho escogieron ninfas de tercer instar (28,57%) y 18 prefirieron ninfas de cuarto instar (64,28%) (Fig. 3). Estos resultados sugieren una preferencia significativa por ninfas de tercer y cuarto instar ($\chi^2 = 49,97$; $gl = 2$; $P < 0,05$).

Abdel-Fattah *et al.* (1987) observaron una preferencia significativa de *E. lutea* por ninfas de segundo y tercer instar de *B. tabaci*. Por otro lado, Gerling y Foltyn (1987) encontraron una preferencia por ninfas de tercer instar y los dos primeros estadios de cuarto instar, señalando además que ninfas de primer y se-

gundo instar fueron frecuentemente ignoradas o abandonadas. En este estudio, se registró una preferencia de *E. lutea* por ninfas de tercer y cuarto instar; no obstante, algunas ninfas de segundo instar también fueron aceptadas para la posición de oviposición (Fig. 3).

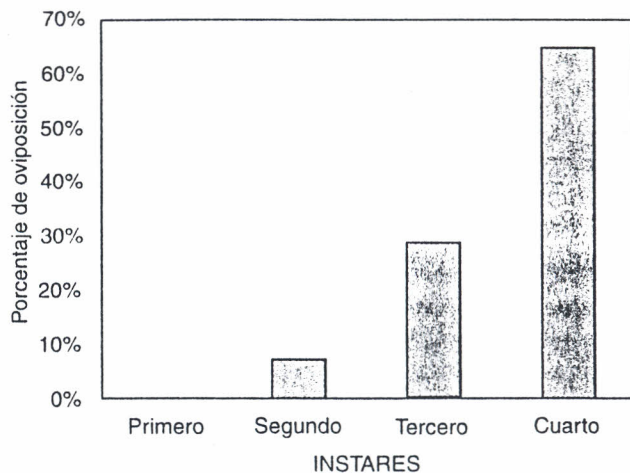


Figura 3. Preferencia de *E. lutea* por los instares de *B. tabaci* (biotipo B) en hojas de tomate, variedad IPA-6.

Comportamiento de alimentación, limpieza y descanso

El parasitoide se alimentó en la superficie de la hoja de tomate o en la propia ninfa. Al alimentarse en la ninfa, usó la secreción azucarada expelida a través del orificio vasiforme, localizado en el dorso de la ninfa o los exudados del cuerpo de ésta después de que retiraba el ovipositor. Se observaron cuatro hembras ($n = 24$) alimentándose de los fluidos de las ninfas, siendo el promedio de $0,16 \pm 0,32$ hospedantes por parasitoide. La principal fuente nutricional de proteína utilizada por las hembras de los parasitoides son los fluidos del cuerpo del hospedante. Según van Lenteren *et al.* (1996) este comportamiento de depredación es un importante componente para la regulación de la población del hospedante en conjunto con el parasitismo. En este estudio, el número de ninfas utilizadas por el parasitoide para la alimentación fue alto, comparado con el informado por Enkegaard (1994), que observó un aumento en la depredación a temperaturas elevadas, siendo en promedio $0,12 \pm 0,05$ hospedantes por parasitoide a 28°C ; $0,006 \pm 0,006$ a 22°C y 0 ± 0 a 16°C . Algunas hembras ($n = 3$) perforaron la ninfa varias veces con el ovipositor, en promedio $4,4 \pm 1,49$ veces, con una duración promedio de $44,0 \pm 32,7$ seg.

Gerling y Foltyn (1987), en un estudio sobre el comportamiento de oviposición de *E. lutea* parasitando *B. tabaci*, observaron los siguientes comportamientos: detenerse con las antenas en movimiento, caminar y examinar al insecto hospedante, ponerse en posición de oviposición, perforar y alimentarse del hospedante. En este estudio se registró un componente más, que fue el comportamiento de limpieza del cuerpo. Prácticamente, cada vez que concluía la posición de oviposición, la hembra realizaba la limpieza del cuerpo. Según Vinson (1997) la secuencia de comportamientos concluye con el aseo, alimentación y reposo.

No se encontró ninguna correlación significativa entre el tiempo utilizado en la posición de oviposición, limpieza y movimiento. En este experimento, se observó que de 28 posiciones de oviposición registradas, 22 fueron seguidas por la limpieza del cuerpo de la hembra. Esta, al retirar el ovipositor de la ninfa permaneció sobre ella, realizando los movimientos de limpieza que consistían en frotar las patas posteriores sobre el abdomen o las alas, las patas anteriores en las antenas o en el aparato bucal y unas contra las otras.

El tiempo que el parasitoide permaneció en la hoja está relacionado con las actividades de oviposición, limpieza, descanso y alimentación (Cuadro 2). Como no se registró el tiempo de alimentación y de descanso individualmente, no fue posible diferenciar la proporción utilizada para cada una de estas actividades. Se consideró como comportamiento de descanso aquel en el cual el parasitoide permaneció totalmente detenido, apenas realizando leves movimientos de las antenas.

Cuadro 2. Tipos de comportamientos registrados para *E. lutea*, cuando fue expuesta a hojas de tomate infestadas con ninfas de *B. tabaci* (biotipo B).

Comportamiento	Porcentaje
Caminar	33,81
Limpiarse	12,06
Posición de oviposición	17,35
Alimentarse y descansar	36,78
Total	100

Entre los comportamientos observados, aquel en que el parasitoide utilizó la mayor parte del tiempo fue caminando sobre la hoja, determinándose un total de 106 encuentros con el hospedante, produciéndose 28 posiciones de oviposición. Los resultados concuer-

dan con las observaciones de van Roermund y van Lenteren (1995a y 1995b) o sea, el encuentro del parasitoide con los hospedantes parasitados o no parasitados, y el contacto con la miel propicia un mayor tiempo de permanencia del parasitoide en la hoja, lo cual explica la mayor densidad de parasitoides en hojas infestadas, en comparación con hojas no infestadas.

Conclusiones

Las principales formas utilizadas por el parasitoide para la evaluación del hospedante fueron realizadas mediante las antenas y el ovipositor. La palpación circular con las antenas antecedió siempre a la posición de oviposición. El parasitoide mostró preferencia por ninfas de tercer y cuarto instar. Además se determinó un comportamiento de depredación al alimentarse de las ninfas. El comportamiento de reconocimiento y de posición de oviposición de *E. lutea* en *B. tabaci* biotipo B, fue semejante al informado para otras especies de la familia Aphelinidae que parasitan mosca blanca.

Agradecimientos

A la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA—SemiArido), por el apoyo para la realización de este estudio y a la Universidad del Estado de Bahia por la beca de estudio (PAC) durante la experimentación.

Literatura citada

- Abdel-Fattah, M.I.; Hendi, A.; Kolaib, M.O.; El-Said, A. 1987. Studies on *Prosopaltella lutea* Masi, a primary parasite of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.) in Egypt (Hymenoptera: Aphelinidae). Bulletin de la Société Entomologique d'Égypte 65:119-129.
- Brown, J.K. 1994. Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agro-ecosystems worldwide. FAO Plant Protection Bulletin 42:3-32.
- Costa, N.D.; Faria, C.M.B. de. 1995. Cultivos da cebola e do tomate industrial. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA. Apostila do curso de atualização técnica para engenheiros agrônomos do banco do Brasil. Petrolina, PB. 35 p. Datos inéditos.
- EMBRAPA. (Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Arido). 1994. Recomendações técnicas para o cultivo do tomate industrial em condições irrigadas. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/FUNDESTONE. 52 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 30).
- Enkegaard, A. 1994. Temperature dependent functional response of *Encarsia formosa* parasitizing the poinsettia-strain of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci*, on poinsettia. Entomologia Experimentalis et Applicata 73:19-29.
- França, F.H.; Villas Bôas, G.L.; Castelo Branco, M. 1996. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 25(2):369-372.

- Gerling, D; Foltyn, S. 1987. Development and host preference of *Encarsia lutea* (Masi) and interspecific host discrimination with *Eretmocerus mundus* (Mercet) (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitoids of *Bemisia tabaci* (Gennadius), (Homoptera: Aphelinidae). *Journal of Applied Entomology* 103:425-433.
- Haji, FNP. 1992. Manejo de pragas do tomateiro no Submédio São Francisco. In Fernandes, OA; Correia, A do CB; Bortoli, SA de Ed. Manejo Integrado de Pragas e Nematóides. Jaboticabal, FUNEP. p. 341-352.
- Haji, FNP; Lima, MF; Tavares, SCC de H; Alencar, JA de; Prezotti, L. 1996. Recomendações fitossanitárias para a cultura do tomate industrial nos perímetros irrigados do Submédio São Francisco- Ano Agrícola de 1996. Petrolina, Brasil, EMBRAPA-CPATSA. 8 p. EMBRAPA-CPATSA. Comunicação Técnico, no 65.
- Haji, FNP; Alencar, JA de; Lima, MF; Mattos, MA de A; Honda, OT; Haji, AI. 1997 Avaliação de produtos para o controle da mosca branca (*Bemisia* spp.) na cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Petrolina, EMBRAPA-CPATSA. 6 p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, no. 84).
- López, SN; Botto, EN. 1997. Biology of a South American population of *Eretmocerus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) attacking the greenhouse whitefly. *Biological Control* 9:1-5.
- Lourenção, AL; Nagai, H. 1994. Surto populacional de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. *Bragantia* (Brasil) 53(1):53-59.
- Moreira, AN; Haji, FNP; Diniz, RS; Santos, AP; Mattos, MAZ.; Barbosa, FB; Alencar, JA. 1999. Parasitóides de *Bemisia argentifolii* em tomateiro e videira no Submédio do vale do São Francisco. In Encontro Latino-Americano e do Caribe sobre Moscas Brancas e Geminivirus (8, 1999, Recife, Brasil). Anais e mini-resumos. IPA. p.147.
- Van Lenteren, JC; Nell, HW; Sevenster-van der Lelie, LA. 1980. The parasite host relationship between *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). IV. Oviposition behaviour of the parasite, with aspects of host selection and host feeding. *Journal of Applied Entomology* 89:442-454.
- Van Lenteren, JC; Roermund, HJW van; Sütterlin, S. 1996. Biological control of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) with the parasitoid *Encarsia formosa*: How does it work? *Biological Control* 6:1-10.
- Van Roermund, HJW; van Lenteren, JC. 1995a. Foraging behaviour of the whitefly parasitoid *Encarsia formosa* on tomato leaflets. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 76:131 3-324.
- Van Roermund, HJW; van Lenteren, JC. 1995b. Residence times of the whitefly parasitoid *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) on tomato leaves. *Journal of Applied Entomology* 119:465-471.
- Viggiani, G. 1984. Bionomics of the Aphelinidae. *Annual Review of Entomology* 29:257-276.
- Villas Bôas, GL; França, FH; Ávila, AC de; Bezerra, IC. 1997. Manejo Integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília, DF, EMBRAPA-CNPq. (EMBRAPA-CNPq. Circular Técnica, 9).
- Vinson, SB. 1997. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In Zucchi, RA; Montero, RC. Ed. *Trichogramma* e o controle aplicado. Piracicaba, FEALQ. p. 67-119.