

Desarrollo de *Tupiocoris cucurbitaceus* (Hemiptera: Miridae) sobre *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) en diversas hortalizas

Arlette Orozco Muñoz,^{1,2} Vladimir Villalba Velásquez¹ y Silvia Noemí López²

¹Escuela de Biología, Centro de Investigación en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, arlettebiotec@gmail.com; vvillalba@ittcr.ac.cr

²Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (Imyza), INTA. C. C. 25 (1712), Buenos Aires, Argentina, snlopez@cnia.inta.gov.ar

RESUMEN

El conocimiento de aspectos biológicos de chinches de la familia Miridae es importante por su actividad depredadora. Se evaluó la biología de *Tupiocoris cucurbitaceus*, depredador asociado a moscas blancas en cultivos de tomate, sobre las hospederas tomate (*Solanum lycopersicum* L.), chile dulce (*Capsicum annuum* L.) y tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en presencia y ausencia de *Bemisia tabaci*. Se estudió el tiempo de desarrollo, longevidad y fecundidad de adultos y proporción sexual de la descendencia. *Tupiocoris cucurbitaceus* no pudo desarrollarse sobre chile dulce independientemente del suministro de alimento. Sobre tomate y tabaco el mirido alcanzó el estado adulto, con un tiempo de desarrollo de $24,3 \pm 1,5$ días para las hembras y $23,7 \pm 0,6$ días para los machos en presencia de presa. Se observó variabilidad en la longevidad de los adultos entre los tratamientos. La fecundidad fue de $59,0 \pm 16,8$ adultos/hembra sobre tomate y tabaco, en tanto sobre chile las ninfas de la progenie no completaron su desarrollo. La proporción de hembras de la F1 fue $0,5 \pm 0,1$. En conclusión, el tomate y el tabaco son buenas hospederas cuando la chinche tiene presa para alimentarse. *Bemisia tabaci* es un alimento adecuado para el desarrollo del depredador, y *T. cucurbitaceus* tiene potencial como controlador biológico de esta plaga.

Palabras claves: Miridae, moscas blancas, cultivos hortícolas, control biológico, Aleyrodidae, Hemiptera

ABSTRACT

The study of biological aspects of Miridae bugs is important for their predatory activity. The biology of *Tupiocoris cucurbitaceus*, a natural enemy associated with whiteflies in tomato crops was evaluated on the hosts tomato (*Solanum lycopersicum* L.), pepper (*Capsicum annuum* L.) and tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) in the presence and absence of *Bemisia tabaci*. Development time, longevity and fecundity of adults and sex ratio of their progeny were studied. *T. cucurbitaceus* cannot develop on pepper independently of food supply. On tomato and tobacco the mirid could complete its development to adult, with females emerging at $24,3 \pm 1,5$ days and the males at $23,7 \pm 0,6$ days in the presence of whitefly. Adults longevity showed a great variability for all the treatments. Female fecundity differed according to the host plant, on tomato and tobacco each female had $59,0 \pm 16,8$ offspring adults, while nymphs of filial generation hatched in pepper failed to complete their development. The sex ratio calculated from the F1 adults was $0,5 \pm 0,1$ on tomato and tobacco. In conclusion, tomato and tobacco are suitable host plants when prey is available and *B. tabaci* is a food source that allows the proper development of *T. cucurbitaceus*. Results suggest that this species has potential as biological control agent of this pest.

Keywords: Miridae, whiteflies, vegetable crops, biological control, Aleyrodidae, Hemiptera

INTRODUCCIÓN

La mosca blanca (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) es una de las plagas más importantes que afectan a la agricultura mundial [Hilje, 2003]. Se trata de una especie ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales, caracterizada por poseer una alta tasa reproductiva y atacar más de quinientas especies de plantas hospedantes. Es además un importante vector

de virosis [Cuéllar y Morales, 2006]. América Latina ha sido la región más afectada en términos de número total de virus transmitidos por moscas blancas, pérdidas en rendimiento y áreas agrícolas devastadas por estos patógenos [Hilje, 2003]. A pesar de las investigaciones realizadas y la información disponible sobre el manejo integrado de plagas, los agricultores aún se

apoyan en gran medida en los insecticidas para su control. El continuo uso y abuso de estos productos eliminan los enemigos naturales, mientras que la plaga se hace resistente rápidamente al control químico [Vázquez et al., 2007].

Entre los enemigos naturales más importantes de las moscas blancas se encuentran las chinches depredadoras, pertenecientes a la subfamilia Dicyphinae, familia Miridae [Van Driesche et al., 2007]. Dentro de este grupo deben destacarse especies tales como *Macrolophus melanotoma* (Costa) (syn. *Macrolophus caliginosus* Wagner) [Franco, 2010]; *Dicyphus tamaninii* (Wagner) [Gessé, 1992; Lucas y Alomar, 2002; Arnó et al., 2005; Agustí y Gabarra, 2009a; 2009b; Castañé et al., 2009] y *Nesidiocoris tenuis* (Reuter), actualmente comercializada y utilizada en programas de control integrado en cultivos hortícolas en invernadero [Koppert Biological Systems, 2012; Perdakis et al., 2008]. *Tupiocoris cucurbitaceus* (Spinola) es una de las 12 especies conocidas de la subfamilia Dicyphinae (Miridae), y ha sido citada en varios países del continente americano como depredador asociado a moscas blancas [Ferreira et al., 2001; Ferreira y Henry, 2011]. Se encuentra sobre una gran variedad de plantas pertenecientes a las familias Solanaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae y Geraniaceae [Logarzo et al., 2005, Carpintero y De Biase, 2011]. Si bien se ha informado actividad fitófaga en tabaco debe destacarse su cualidad como depredador de ninfas de moscas blancas [López et al., 2012]. El objetivo del presente estudio fue evaluar aspectos biológicos básicos de *T. cucurbitaceus* (tiempo de desarrollo preimaginal, longevidad y fecundidad del adulto, proporción sexual de la descendencia) en presencia de *B. tabaci* sobre tres plantas hospedantes. Esta información será útil para conocer su potencial como controlador biológico de esta especie de mosca blanca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en el Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Argentina. La chinche depredadora y el huésped (*B. tabaci*) utilizados en los ensayos procedieron de las crías mantenidas en dicho laboratorio.

La biología de *T. cucurbitaceus* fue evaluada sobre tres plantas hospedantes: tomate (*Solanum lycopersicum* L.), chile dulce (*Capsicum annuum* L.) y tabaco (*Nicotiana*

tabacum L.). En todos los casos en los que se utilizaron plantas hospedantes con ninfas de mosca blanca, estas se obtuvieron al exponer las plantas (aproximadamente 20 cm de altura, tres o cuatro hojas verdaderas) a aproximadamente 400 adultos de mosca blanca en jaulas de acetato (21 cm de diámetro x 45 cm de altura) para su copulación y postura de huevos durante siete días. Esta exposición se realizó con una anticipación de unos catorce días a la fecha de utilización de la planta para así garantizar la presencia de ninfas de 2° a 4° estadio de mosca blanca. Las plantas expuestas a los adultos de moscas blancas se mantuvieron a 25 ± 3 °C y a una humedad relativa entre el 50 y el 70 %.

Tiempo de desarrollo preimaginal. Mediante un diseño completamente aleatorizado y con el objetivo de lograr la oviposición de huevos, se aislaron durante 24 h en una jaula de acetato con una planta hospedante 40 adultos de la chinche (aproximadamente 30 hembras y 10 machos). Se utilizaron tres plantas (réplicas) sin ninfas y tres plantas con ninfas de mosca blanca para cada hospedera (total: 18 réplicas).

Las plantas fueron colocadas en una cámara climática con las condiciones de temperatura máxima $25,5 \pm 0,1$ °C, temperatura mínima $23,4 \pm 0,1$ °C, Hr máxima $66,2 \pm 0,7$ %, Hr mínima $43,2 \pm 0,5$ %, fotoperiodo 14:10 L:O. Luego de la exposición los adultos fueron removidos y las plantas se mantuvieron en las mismas condiciones ambientales.

A través de observaciones diarias se registró el número de ninfas de primer estadio (N1) emergidas en cada planta. La proporción de ninfas emergidas cada día se calculó como el # N1 emergidas en el día x / # total N1 emergidas, y a partir de este dato se estimó la media ponderada del tiempo de desarrollo embrionario (huevo a N1). Se registró diariamente el número de hembras y machos y se calculó la proporción de adultos emergidos cada día. A partir de estos datos se estimó la media ponderada del tiempo de desarrollo preimaginal (huevo a adulto) para cada sexo.

Posibles diferencias en el tiempo de desarrollo embrionario entre hospedantes y presencia/ausencia de ninfas de mosca blanca se analizaron mediante un ANOVA de dos factores. El efecto de la hospedante sobre el tiempo de desarrollo total de hembras y machos fue evaluado por separado para cada sexo mediante un ANOVA de un factor. Los datos para los machos fueron previamente transformados mediante la función Log para satisfacer los supuestos de normalidad y homocedacia.

Los análisis estadísticos se hicieron con el programa Statistica for Windows [Statsoft, 2000].

Longevidad, fecundidad del adulto y tasa sexual de la descendencia. Mediante un diseño completamente aleatorizado se aisló una pareja de adultos de la chinche (< 24 h de vida) en una jaula de acetato con una planta hospedante. Se utilizaron cinco plantas de cada hospedante (réplicas) sin ninfas de mosca blanca y cinco plantas con ninfas de mosca blanca (total 30 réplicas). Se realizaron observaciones diarias para medir la longevidad del adulto (hembra y macho). Una vez desarrollada completamente la generación filial se contó el número de adultos producido por cada hembra de la generación parental y la tasa sexual de la progenie (hembra/[hembra + macho]).

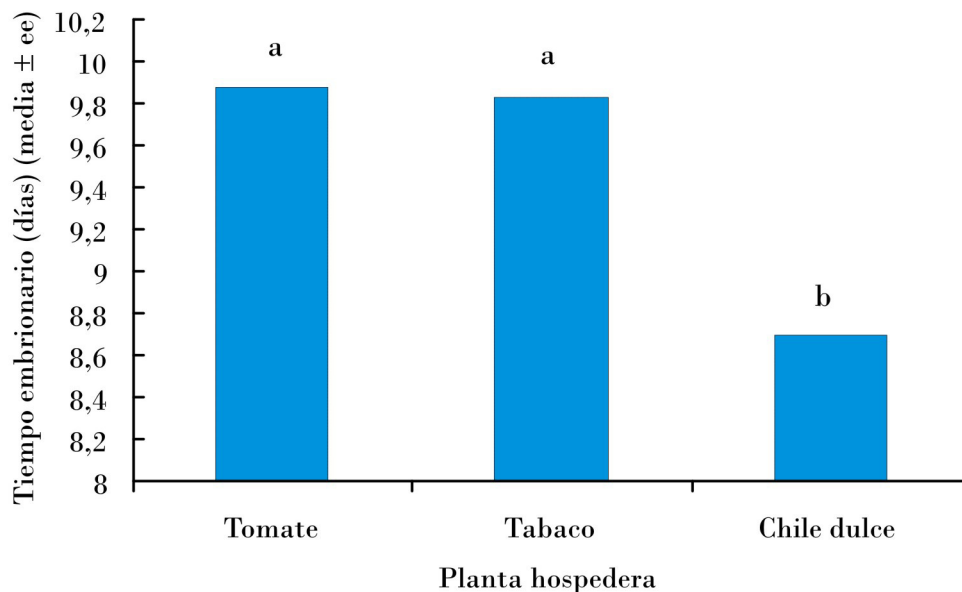
El estudio se llevó a cabo en una cámara de cría a temperatura máxima de $26,5 \pm 0,4$ °C, temperatura mínima de $20,6 \pm 0,2$ °C; Hr máxima de $63,0 \pm 1,4$ %, Hr mínima de $37,2 \pm 0,9$ % y fotoperíodo 12:12 L:O.

Dado que los datos de longevidad de hembras y machos no cumplieron con los supuestos de normalidad y homocedacia, estas variables fueron analizadas mediante la prueba de Kruskal-Wallis con la combinación de

los niveles de los dos factores en estudio (hospedante y presencia de mosca blanca). Para comparar las medias se utilizó el método de Dunn. Posibles diferencias entre tratamientos en la fecundidad y tasa sexual de la descendencia se analizaron mediante un ANCOVA con la longevidad de la hembra como covariable. Los datos de fecundidad se transformaron previamente mediante la función Log para cumplir con los supuestos del análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tiempo de desarrollo preimaginal. El desarrollo embrionario de *T. cucurbitaceus* en tomate y tabaco fue de 9,8 días en ambos casos. Sobre chile dulce se observó un desarrollo más breve del embrión (8,7 días). Se observaron diferencias significativas para estos datos entre las hospedantes estudiadas, independientemente de la presencia de presa ($F_{\text{hospedaraxpresenciaMB}} = 0,62$, GL = 2,11, $p = 0,55$; $F_{\text{hospedera}} = 6,78$, GL = 2,11, $p = 0,012$; $F_{\text{presenciaMB}} = 0,70$, GL = 1,11, $p = 0,42$) (Fig.). Además, merece destacarse que las ninfas emergidas sobre chile dulce no pudieron alcanzar el estado adulto independientemente del suministro de alimento.



Tiempo de desarrollo embrionario de *T. cucurbitaceus* (media ± error estándar). Número de réplicas para cada planta hospedera: 6. Medias con letras distintas difieren significativamente ($p < 0,005$).

El desarrollo embrionario de *T. cucurbitaceus* en tomate y tabaco fue semejante al registrado por López *et al.* (2012), a 25 °C sobre estas mismas hospedantes (9,6 días) y un resultado próximo al obtenido por Burla (2010) a 26 °C sobre tabaco en presencia de huevos de *Ephestia kuehniella* (Zeller) (10, 9 días). Sánchez *et al.* (2004) hallaron un tiempo de desarrollo de huevo a ninfa de *Diciphus hesperus* (Knight) más corto en Chile (18,7 días) respecto del tabaco (19,7 días), aunque similar al del tomate (18,8 días) a 20 °C.

La planta hospedante puede afectar el desempeño de un depredador de distintas maneras. Los diferentes valores nutricionales de las plantas o la presencia de compuestos pueden interferir con el metabolismo y reducir la tasa de desarrollo tanto en el estado de huevo como en el de ninfa [Mohd Rasdi *et al.*, 2009]. Así, Sánchez *et al.* (2004) observaron una tasa de desarrollo de *D. hesperus* variable entre diversas hospederas aun en presencia de presas (huevos de *E. kuehniella*), particularmente en las ninfas de primer y segundo estadio para las que la fitofagia puede ser de importancia debido a su menor capacidad de búsqueda en comparación con ninfas más grandes. El desarrollo de *T. cucurbitaceus* pudo afectarse debido a la carencia de compuestos nutricionales en las plantas de Chile o la presencia de sustancias desfavorables para el desarrollo de esta especie.

Se observó un tiempo de desarrollo de las ninfas de *T. cucurbitaceus* similar para el tomate y el tabaco, y dependiente de la presencia de presa. En ausencia de *B. tabaci*, menos del 5 % de las ninfas emergidas (tres de 58 individuos en tomate y dos de 53 en tabaco) lograron llegar hasta adultos con un desarrollo más lento y una reducción del tamaño corporal (cerca del 20 % en machos y el 32 % en hembras) respecto a adultos emergidos en plantas con moscas blancas. Estas hembras tardaron en emerger entre 34-39 días y los machos entre 32-40 días.

La elevada mortalidad de las ninfas cuando no disponen de presas coloca a *T. cucurbitaceus* en una situación similar a la de otras especies de la subfamilia Dicyphinae. Así, Calvo y Urbaneja (2004) y Urbaneja *et al.* (2005) hallaron que *N. tenuis* fue incapaz de desarrollarse hasta adulto sin presas, sin superar el tercer estadio ninfal sobre tomate y el primero sobre Chile dulce. En el caso de la especie *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) tampoco puede desarrollarse en ausencia de alimento en diversas hospedantes [Ingegno *et al.*, 2011]. Por su parte,

Hatherly *et al.* (2009) encontraron que *M. melanotoma* puede desarrollarse sin alimento sobre tabaco, pero solo por dos generaciones. Si bien en este estudio pudo observarse el desarrollo de algunos pocos adultos de *T. cucurbitaceus* en ausencia de alimento de origen animal, ellos tuvieron un desarrollo corporal notablemente inferior al de los individuos alimentados con mosca blanca.

La cantidad y la calidad del alimento ofrecido a las ninfas es uno de los factores más importantes que influyen en el tamaño corporal y peso de los depredadores [Agustí y Gabarra, 2008]. A su vez, algunos autores relacionan el tamaño de las hembras con la capacidad reproductiva y depredación [Naranjo y Gibson, 1996, citado por McGregor *et al.*, 1999], de modo que una hembra de menor tamaño puede que sea menos apta para establecer una población.

En presencia de ninfas de *B. tabaci*, las hembras de *T. cucurbitaceus* emergieron a los $24,3 \pm 1,5$ días y los machos a los $23,7 \pm 0,6$ días de la oviposición (Hembras: $F_{\text{hospedera}} = 1,08$, $GL = 1,3$, $p = 0,37$ y Machos: $F_{\text{hospedera}} = 2,12$, $GL = 1,3$, $p = 0,24$). Estas chinches tuvieron un tiempo de desarrollo similar al registrado por López *et al.* (2012) (24,5 y 24,1 días para hembras y machos, respectivamente) y por Burla (2010) (24,1-24,6 días) con ninfas de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) como alimento. Asimismo, los resultados de este estudio se encuentran dentro de los valores registrados por otros autores para otras especies de la misma familia (*D. hesperus*, *M. pygmaeus*, *N. tenuis*, *M. melanotoma*) en condiciones de temperatura similares [McGregor *et al.*, 1999; Perdakis y Lykouressis, 2000; Mohd Rasdi *et al.*, 2009; Sánchez *et al.*, 2009].

Longevidad, fecundidad del adulto y tasa sexual de la descendencia. La longevidad de hembras y machos desarrollados sobre las distintas hospedantes en presencia y en ausencia de alimento presentó una gran variabilidad, por lo que no se hallaron diferencias significativas entre la mayoría de los tratamientos. Solo la longevidad de la hembra desarrollada en tomate y tabaco con *B. tabaci* ($18,4 \pm 1,5$ días) fue significativamente superior al de la hembra sobre Chile dulce en ausencia de *B. tabaci* ($2,2 \pm 0,3$ días) (Kruskal-Wallis = 19,34, $p = 0,0017$, método de Dunn $p < 0,05$). Franco (2010) registró una longevidad en hembras de *M. melanotoma* y *M. pygmaeus* de $13,4 \pm 0,3$ y $19,3 \pm 0,7$ días, respectivamente, sobre tabaco, en presencia de *E. kuehniella* como presa, datos similares a los obteni-

dos para *T. cucurbitaceus*. En el caso del macho, solo se hallaron diferencias significativas entre la longevidad sobre tomate en presencia de *B. tabaci* ($30,3 \pm 7,3$ días)

y la registrada en chile dulce en ausencia de moscas blancas ($2,4 \pm 0,4$ días) (Kruskal-Wallis = 15,44, $p = 0,0086$, método de Dunn, $p < 0,05$) (Tabla).

Longevidad de hembras y machos de *T. cucurbitaceus* sobre tres hospederas en presencia/ausencia de *B. tabaci*

Hospedera	<i>B. tabaci</i> *	Hembra	Macho
Tomate	Presente	19,80 \pm 2,13 (15-25) a	30,30 \pm 7,34 (2-41) a
Tomate	Ausente	5,80 \pm 1,83 (1-10) ab	10,00 \pm 1,14 (7-13) ab
Tabaco	Presente	17,00 \pm 2,35 (13-26) a	15,70 \pm 4,31 (6-26) ab
Tabaco	Ausente	6,80 \pm 0,73 (5-8) ab	6,40 \pm 2,56 (1-15) ab
Chile dulce	Presente	8,60 \pm 3,60 (2-20) ab	12,40 \pm 3,88 (2-20) ab
Chile dulce	Ausente	2,20 \pm 0,37 (1-3) b	2,40 \pm 0,24 (2-3) b

*= días; media \pm error estándar (valor mínimo-valor máximo). Para cada sexo, medias seguidas por letras distintas difieren significativamente ($p < 0,05$).

Al igual que en el presente trabajo, Burla (2010) y Sánchez *et al.* (2004) encontraron una notable reducción de la longevidad y fecundidad de *T. cucurbitaceus* y *D. hesperus*, respectivamente, en ausencia de presas. La fecundidad registrada para *T. cucurbitaceus* en este estudio con *B. tabaci* como presa fue semejante a la hallada por López *et al.* (2012) para la misma especie alimentada con ninfas de *T. vaporariorum* (62 ninfas/hembra) sobre tomate y tabaco, y se halló dentro de los valores registrados para otros míridos depredadores de la misma subfamilia [Mohd Rasdi *et al.*, 2009; Calvo y Urbaneja, 2004; Sánchez *et al.*, 2009]. *Aquellas parejas que no tuvieron presas de las que alimentarse no dejaron* descendencia adulta, independientemente del hospedante, con excepción de una réplica de tabaco en la que se desarrollaron dos machos adultos.

Por el contrario, en presencia de ninfas de moscas blancas la fecundidad de la hembra de la chinche difirió según la hospedante. En el caso del chile dulce se observó el desarrollo de ninfas de la generación filial en los primeros estadios de vida en una réplica, pero estas no lograron completar su desarrollo. En cambio, sobre tomate y tabaco cada hembra tuvo una descendencia de $59,0 \pm 16,8$ adultos, sin diferencias significativas entre estas dos hospederas (ANCOVA, $F = 1,40$; $GL =$

1,7; $p = 0,27$). La proporción de hembras de la descendencia ($0,5 \pm 0,1$) fue similar en ambas plantas (ANCOVA, $F = 0,48$; $GL = 1,7$; $p = 0,51$).

Un factor importante es la presencia de tricomas en las hojas de las hospedantes. Muchas especies de míridos integrantes de la subfamilia Bryocorinae parecen estar adaptados para vivir en superficies de plantas con tricomas debido a aspectos morfológicos de sus patas (estructura prestarsal) que le permitirían trasladarse rápidamente por las plantas que presentan estas características. Tal el caso de *Dicyphus errans* (Wolff) [Voigt *et al.*, 2007 citado por Burla, 2010]. Otras chinches depredadoras prefieren plantas con abundancia de tricomas para proteger los huevos, como en el caso de *Lygus hesperus* (Knight), que presenta un mayor grado de oviposición en hojas pilosas respecto a las glabras [Wheeler, 2001]. Además, la presencia de tricomas también puede favorecer la alimentación de las ninfas más pequeñas [Sánchez *et al.*, 2004]. La influencia de los tricomas sobre la alimentación ha sido mencionada para *Tupiocoris notatus* (Distant) que se alimenta de exudados de glándulas en hojas de especies de Solanaceae [Wheeler, 2001], lo cual ayuda a su desarrollo. A pesar de que las tres hospederas utilizadas en el presente estudio pertenecen a la familia de las solanáceas, tienen

características distintas el tomate y el tabaco pubescente, y el chile glabro.

La dureza de la cutícula de las plantas hospedantes es otro factor que puede afectar la oviposición. Sánchez *et al.* (2004) observaron que las hembras de *D. hesperus* fueron incapaces de insertar el ovipositor en tejidos vegetales con cubierta dura; sin embargo, este fenómeno no parece ser generalizado, ya que Perdakis y Lykouressis (2002) registraron que las hembras de *M. pygmaeus* prefieren sustratos duros para la postura de huevos como los tallos de las plantas, peciolos y nervaduras de las hojas. Por otra parte, Gessé (1992) observó que una cutícula más cerosa en las plantas de chile dulce afecta la actividad fitófaga de *D. tamaninii*. Esta característica pudo haber sido una causa por la cual se observó una menor cantidad de ninfas pequeñas de *T. cucurbitaceus* que no pudieron sobrevivir en el chile dulce.

La relación hembras/machos de la progenie obtenida fue cercana 1:1, resultado similar al obtenido por López *et al.* (2012) para esta misma especie criada sobre ninfas de *T. vaporariorum* por Agustí y Gabarra (2009b) para *D. tamaninii* desarrollado sobre *T. vaporariorum* y huevos de *E. kuehniella*, y por Sánchez *et al.* (2009) para *N. tenuis* sobre *E. kuehniella*. La presencia de hembras y machos en proporciones equivalentes es una condición deseable para garantizar el establecimiento de la población del enemigo natural en el cultivo.

Los resultados ponen en evidencia que *T. cucurbitaceus* es eminentemente carnívora y que la actividad fitófaga, si bien puede darse en las primeras etapas de vida, no satisface las necesidades alimenticias para el correcto desarrollo ninfal de este insecto. No obstante, dado que estos estudios fueron realizados con las hojas de las hospedantes, sería interesante efectuar futuros ensayos con otras posibles fuentes de alimento vegetal tales como polen y frutos.

CONCLUSIONES

- *Tupiocoris cucurbitaceus* es incapaz de completar su ciclo de vida sobre plantas de chile dulce independientemente del suministro de presa.
- El tomate y tabaco son buenas hospedantes para la oviposición y desarrollo de *T. cucurbitaceus* en presencia de *B. tabaci*.
- La actividad zoófaga de este mírido es fundamental para cubrir los requerimientos nutricionales para el óptimo desarrollo.
- *Bemisia tabaci* constituye una adecuada fuente de alimento para *T. cucurbitaceus*.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Ciencia y Tecnología, al Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas y al Instituto Tecnológico de Costa Rica por su ayuda financiera para que la autora pudiera realizar esta investigación en el Imyza, INTA Castelar, como Trabajo Final de Graduación (ITCR). A Karina Barboza por la lectura del manuscrito.

REFERENCIAS

- Agustí, N.; R. Gabarra: «Efecto de la alimentación polífaga sobre la reproducción y otros parámetros biológicos de *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae)», *Boletín Sanidad Vegetal Plagas* 34: 247-256, España, 2008.
- Agustí, N.; R. Gabarra: «Effect of Adult Age and Insect Density of *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) on Progeny», *Journal of Pest Science* 82 (3): 241-246, Alemania, 2009a.
- Agustí, N.; R. Gabarra: «Puesta a punto de una cría masiva del depredador polífago *Dicyphus tamaninii* Wargner (Heteroptera: Miridae)», *Boletín Sanidad Vegetal Plagas* 35 (2): 205-218, España, 2009b.
- Arnó, J.; R. Gabarra; R. Alabajos: «Conservación de míridos depredadores para el control biológico en cultivos de tomate bajo invernadero: historia, éxitos y limitaciones», *Phytoma* 164: 40-43, España, 2005.
- Burla, J. P.: «Efecto de diferentes dietas fitófagas y zoofitófagas sobre las principales características biológicas de *Tupiocoris cucurbitaceus* (Spinola 1852) (Hemiptera Miridae) y prospección de sus plantas refugio», Tesis por el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 2010.
- Calvo, J.; A. Urbaneja: «*Nesidiocoris tenuis*, un aliado para el control biológico de mosca blanca», *Horticultura Internacional* 44: 20-25, España, 2004.
- Carpintero, D.; S. De Biase: «Los Hemiptera Heteroptera de las Isla Martín García (Buenos Aires, Argentina)», *Historia Natural* 1 (3): 27-47, Argentina, 2011.
- Castañé, C.; O. Riudavets; O. Alomar: «El depredador generalista *Dicyphus tamaninii* en el control de poblaciones mixtas de moscas blancas y de trips en pepino de invernadero», *Boletín Sanidad Vegetal Plagas* 32: 29-37, España, 2009.
- Cuéllar, M.; F. Morales: «La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vectora de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.)», *Revista Colombiana Entomología* 32 (1): 1-9, Colombia, 2006.
- Ferreira, P.; T. Henry: *Synopsis and keys to the tribes, genera, and species of Miridae (Hemiptera: Heteroptera) of Minas Gerais, Brazil* Part I: Bryocorinae. Zootaxa 2920: 1-41, Nueva Zelanda, 2011.
- Ferreira, P.; E. da Silva; L. Cohelo: «Miridae (Heteroptera) fitófagos e predadores de Minas Gerais, Brasil, comêem faseem espécies com potencial econômico», *Iheringia, Série Zoológica* 91: 159-169, Brasil, 2001.
- Franco, K.: «Biología de la reproducción de los míridos depredadores *Macrolophus pygmaeus* y *Nesidiocoris tenuis*», Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, España, 2010.
- Gessé, F.: «Comportamiento alimenticio de *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae)», *Boletín Sanidad Vegetal Plagas* 18: 685-691, España, 1992.
- Hatherly, I. S.; B. P. Pedersen; J. S. Bale: «Effect of Host Plant, Prey Species and Intergenerational Changes on the Prey Preferences of the Predatory Mirid *Macrolophus caliginosus*», *BioControl* 54: 35-45, Francia, 2009.

- Hilje, L.: «Estatus del manejo de *Bemisia tabaci* en América Latina y el Caribe: ocho preguntas pertinentes», *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 70: 78-89, Costa Rica, 2003.
- Ingegno, B. L.; M. G. Pansa; L. Tavella: «Plant Preference in the Zoophytophagous Generalist Predator *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae)», *Biological Control* 58: 174-181, EE. UU., 2011.
- Koppert Biological Systems. Nesibug; *Nesidiocoris tenuis*. Koppert B.V. Holanda, 2012, <http://www.koppert.es/productos/productos-contra-plagas/enfermedades/productos/detalle/translate-to-spanish-nesibug/> (consulta: 16 de febrero de 2013).
- Logarzo, G.; L. Williams; D. Carpintero: «Plant Bugs (Heteroptera: Miridae) Associated with Roadside Habitats in Argentina and Paraguay: Host Plant, Temporal, and Geographic Range Effects», *Ann. Entomol. Soc. Am.* 98 (5): 694-702, EE. UU., 2005.
- López, S. N.; F. Arce Rojas; V. Villalba; C. Cagnotti: «Biology of *Tupiocoris cucurbitaceus* (Hemiptera: Miridae), a Predator of The Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Tomato Crops in Argentina», *Biocontrol Sci. Technol.* (en prensa), Canadá, 2012.
- Lucas, E.; O. Alomar: «Impact of the Presence of *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) on Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) Predation by *Macrolophus caliginosus* Wagner (Heteroptera: Miridae)», *Biological Control* 25: 123-128, EE. UU., 2002.
- Mcgregor, R.; D. Guillespie; D. Quiring; M. Foisy: «Potencial Use of *Dicyphus hesperus* Knight (Heteroptera: Miridae) for Biological Control of Pest of Greenhouse Tomatoes», *Biological Control* 16: 104-110, EE. UU., 1999.
- Mohd Rasdi, Z.; I. Fauziah; W. Wan Mohamad; S. Syed Abdul; M. Che Salma; J. Kamaruzaman: «Biology of *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae) Predator of *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae)», *International Journal of Biology* 2 (1): 63-70, Canadá, 2009.
- Perdikis, D.; D. Lykouressis: «Effects of Various Items, Host Plants, and Temperatures on the Development and Survival of *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera: Miridae)», *Biological Control* 17: 55-60, EE. UU., 2000.
- Perdikis, D.; D. Lykouressis: «Description of the Egg and Nymphal Instar of *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera: Miridae)», *Entomología Hellenica* 14: 32-40, Grecia, 2002.
- Perdikis, D.; E. Kapaxidi; G. Papadoulis: «Biological Control of Insect and Mite Pests in Greenhouse Solanaceous Crops», *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 2 (1): 125-144, Japón, 2008.
- Sánchez, J. A.; D. R. Guillespie; R. R. Mcgregor: «Plant Preference in Relation to Life History Traits in the Zoophytophagous Predator *Dicyphus Hesperus*», *Entomologia Experimentalis et Applicata* 112: 7-19, Holanda, 2004.
- Sánchez, J.; A. Lacasa; J. Arnó, C. Castañé; O. Alomar: «Life History Parameters for *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Het. Miridae) Under Different Temperature Regimes», *Journal Applied Entomology* 133(2): 125-132, Alemania, 2009.
- Statsoft Inc.: *Statistica for Windows* (Computer program manual), Tulsa, EE. UU., 2000.
- Urbaneja, A.; G. Tapia; P. Stansly: «Influence of Host Plant and Prey Availability on Developmental Time and Survivorship of *Nesidiocoris tenuis* (Het.: Miridae)», *Biocontrol Sci. Technol.* 15 (5): 513-518, Canadá, 2005.
- Van Driesche, R. G.; M. S. Hoddle; T. D. Center: *Control de plagas y malezas por enemigos naturales*, US Department of Agriculture, EE. UU., 2007.
- Vázquez, L.; C. Murguido; A. Elizondo; O. Elóisegui; M. Morales: *Control biológico de mosca blanca Bemisia tabaci*, CIAT-Inisav CIAT no. 355: 41, Colombia, 2007.
- Wheeler, A. G.: *Biology of the Plant Bugs (Hemiptera: Miridae): Pests, Predators, Opportunists*, Cornell University Press, EE. UU., 2001.