

## PREFERENCIA DE DEPREDACIÓN DE *Engytatus varians* (HEMIPTERA: MIRIDAE Dist.) SOBRE EL PSÍLIDO DEL TOMATE, *Bactericera cockerelli* (Sulc.)

Laura Verónica Mena-Mociño<sup>1</sup>, Ana Mabel Martínez-Castillo<sup>1</sup>, Samuel Pineda-Guillermo<sup>1</sup>, Ana Leticia Escalante-Jimenez<sup>2</sup>, Benjamín Gómez Ramos<sup>3</sup> y José Isaac Figueroa-De la Rosa\*<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro, Michoacán, 58880, México. <sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Francisco J. Mujica, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México, C.P. 58030. <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

\*Autor para correspondencia: [figueroaji@yahoo.com.mx](mailto:figueroaji@yahoo.com.mx)

Recibido: 12/03/2015; aceptado: 22/04/2105.

**RESUMEN:** En México, *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae) es una plaga que provoca pérdidas económicas en la producción de tomate fresco. El empleo de *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae), una especie de chinche depredadora, podría ser un alternativa de control biológico contra esta plaga. En este estudio se evaluó la preferencia de depredación de adultos (hembras y machos) sobre distintos instares ninfales de *B. cockerelli* en plantas de tomate, bajo dos modalidades: a) cada instar se colocó en foliolos distintos de tomate; y b) los instares se dispusieron aleatoriamente en un foliolo. Las hembras y machos mostraron preferencia por consumir ninfas de segundo instar. Los machos no consumieron ninfas de tercero, cuarto y quinto instar.

**Palabras clave:** Depredador, preferencia, instar, plaga.

### Predation preference of *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae dist.) on tomato Psyllid, *Bactericera cockerelli* (Sulc.)

**ABSTRACT:** In Mexico, *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae) is a pest that causes economic losses in the production of fresh tomato. Employment of *Engytatus varians*, and predator bug species, may be an alternative of biological control against this pest. In this study was evaluated the preference of predation of adults (males and females) on different nymphal instars of *B. cockerelli* in tomato plants, under two modalities: a) each instar nymphal was placed on different leaflets; b) All instar nymphals were placed in only a leaflet randomly. Males and females showed to preference for consuming second instar nymphs. Males did not consume nymphs third, fourth and fifth instars.

**Keywords:** Predator, preference instar pest.

## INTRODUCCIÓN

*Bactericera cockerelli* se conoce como el psílido de la papa/tomate, salerillo del tomate, paratrioza, o pulgón saltador (Cortez, 2011). En México, ésta especie es una de las principales plagas debido a que sus ninfas y adultos se alimentan de la savia de las plantas cultivadas de *Lycopersicon esculentum* Mill. (Tomate), *Solanum tuberosum* L. (Papa) y *Capsicum annuum* L. (Chile). En México se han estimado pérdidas por esta plaga de hasta un 80 % en la producción de tomate fresco y papas (Liu y Trumble, 2006), especialmente porque este insecto puede transmitir la bacteria que se asocia a la enfermedad conocida como zebra chip en papa (Liefing *et al.*, 2009; Lin *et al.*, 2009). Por ello, resulta indispensable reducir las poblaciones de esta plaga con temas biológicos que no tengan un impacto al ambiente. Al respecto, en los últimos años se ha impulsado la búsqueda de alternativas de control que sean más selectivos, seguros y compatibles con las prácticas de manejo integrado de plaga, por lo que el uso de depredadores puede plantearse como una alternativa de control para lograr un equilibrio

ecológico y reducir gastos en el consumo de insecticidas. De esta manera, en Europa y Norteamérica, las especies de míridos depredadores *Macrolophus caliginosus* (Wagner), *Dicyphus hesperus* (Knight), *Dicyphus tamaninii* Wagner, *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) y *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Urbaneja *et al.*, 2005; Castañe *et al.*, 2011) se han usado con éxito en programas de control biológico de mosquitas blancas, áfidos, ácaros, minadores de hojas y trips. En México no hay registros de alguna especie de la familia Miridae que se haya usado para controlar plagas agrícolas, aunque recientemente se reportó en Michoacán a *Engytatus varians* (Dist.) depredando a ninfas de *B. cockerelli*, en plantas de tomate *L. esculentum* Miller (Martínez *et al.*, 2014). Por ello, el empleo de *E. varians* podría resultar como una posible solución al problema de *B. cockerelli*; sin embargo para proponerlo se deben estudiar primero aspectos básicos de su biología y capacidad de depredación sobre el psílido, lo cual sería importante para desarrollar un programa de manejo de esta plaga. El objetivo de estudio fue evaluar la preferencia de depredación de hembras y machos de *E. varians* sobre ninfas de *B. cockerelli*.

## MATERIALES Y MÉTODO

Los insectos usados en los experimentos de *E. varians* y *B. cockerelli* procedieron de colonias mantenidas en el laboratorio de Entomología Agrícola (LEA) del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Los experimentos de depredación se hicieron en dos escenarios distintos a 25-27 °C, HR de 56 % y fotoperiodo de ~12:12 h luz-oscuridad.

**a) Depredación al ofrecer cada instar de la presa por foliolo:** En un tubo de plástico transparente (15 cm de altura X 12 cm de diámetro), abierto en sus dos extremos, se colocó una hoja de tomate con cuatro folíolos, infestada con ayuda de un pincel de cerdas finas con cinco ninfas de segundo, tercero, cuarto y quinto instar (todas < 12 h después de la ecdisis) de *B. cockerelli*, respectivamente. El extremo terminal del tubo de plástico se cubrió con tela de organza para permitir la circulación del aire y evitar el escape de los insectos. Posteriormente, se introdujo, por un periodo de 24 h y por el pedicelo de la hoja de tomate, una hembra o macho adulto (6 horas de edad) de *E. varians*. Previo al experimento, los individuos del mírido se pusieron en inanición durante 6 h para inducir una mayor alimentación.

Se realizaron siete repeticiones para cada tratamiento. Las ninfas depredadas fueron diferenciadas de otras causas de mortalidad al quedar semivacía o completamente sin hemolinfa en su cuerpo, lo que los asemeja a una exuvia ninfal.

**b) Depredación al ofrecer instares combinados de la presa en un solo foliolo:** Similar al experimento anterior, solo cambió la manera de ofrecer las ninfas de la presa, un solo foliolo de tomate se infestó con cinco ninfas de cada uno de los siguientes instares de *B. cockerelli*: segundo, tercero, cuarto y quinto (< 12 h edad). Las ninfas de la plaga se colocaron aleatoriamente sobre el haz del foliolo de tomate. Como en el ensayo anterior, también se determinó el número de ninfas de *B. cockerelli* depredadas por las hembras y machos del depredador.

Los datos se analizaron con modelos lineales generalizados (GLM) y las medias se obtuvieron con la metodología de mínimos cuadrados ( $P < 0.05$ ) en el programa SAS (SAS/STAT versión 9.3; SAS Institute Cary, NC).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**a) Depredación al ofrecer cada instar de la presa por foliolo:** Cuando las ninfas de cada instar de *B. cockerelli* se colocaron por foliolo, la depredación de *E. varians* dependió del sexo del depredador y los instares ninfales de la presa (Cuadro 1). Durante un periodo de 24 h, las hembras y machos de *E. varians* consumieron significativamente ( $F = 83.76$ ;  $gl = 48, 7$ ;  $P \leq 0,0001$ ) más ninfas de segundo que de tercero, cuarto y quinto instar de *B. cockerelli*. En orden de preferencia le siguieron las ninfas de tercero, excepto que los machos no consumieron este instar ninfal. Así mismo, los

machos no mostraron preferencia por los instares más avanzados (N4 y N5). Estos datos son similares a los de Velázquez *et al.* (2014), quienes encontraron que las hembras de *Engytatus* sp., tuvieron un mayor consumo en ninfas de segundo instar de *B. cockerelli*. Otras especies de chinches depredadoras que han manifestado preferencia por instares más jóvenes de la presa son *Nesidiocoris tenuis*, *Macrolophus pygmaeus* y *Dicyphus maroccanus* Wagner, cuyas hembras y machos prefirieron ninfas de primer instar de *Myzus persicae* Sulzer, donde también los machos mostraron poca preferencia por el cuarto instar ninfal de esa especie (Pérez y Urbaneja, 2004).

Cuadro 1. Depredación de adultos de *E. varians* sobre instares ninfales de *B. cockerelli*, ofrecidos por foliolo.

Depredador	Instar ninfal de <i>B. cockerelli</i>			
	N2	N3	N4	N5
<b>Hembras</b>	4.71 ± 0.22 Aa	3.42 ± 0.22 Ab	1.85 ± 0.22 Ac	0.71 ± 0.22 Ad
<b>Machos</b>	4.71 ± 0.22 Aa	0.42 ± 0.22 Bb	0.00 ± 0.22 Bb	0.00 ± 0.22 Bb

Medias dentro de las columnas (letras mayúsculas) y dentro de líneas (letras minúsculas) seguidas por la misma letra no difieren significativamente ( $P \geq 0.01$ ; LSD separación de medias).  
( $F = 83.76$ ;  $gl = 48,7$ ;  $P \leq 0.0001$ ).

**b) Depredación al ofrecer instares combinados de la presa en un solo foliolo:** Cuando las ninfas de los cuatro instar de *B. cockerelli* se colocaron aleatoriamente en un solo foliolo, la depredación de *E. varians* también dependió del sexo del depredador y los instares ninfales de la presa (Cuadro 2). En 24 h, las hembras y machos de *E. varians* consumieron significativamente ( $F = 61.40$ ;  $gl = 48,7$ ;  $P < 0,0001$ ) también más ninfas de segundo que de tercero, cuarto y quinto instar de *B. cockerelli*. En orden de preferencia le siguieron las ninfas de tercero, excepto los machos que tampoco consumieron este instar ninfal. Al igual que el experimento anterior, los machos no mostraron preferencia sobre los instares más avanzados (N4 y N5). Estos comportamientos por preferir presas pequeñas podría explicarse por la poca o nula movilidad de los instares ninfales más jóvenes y por la relación que existe entre el tamaño de la presa y depredador, ya que presas más grandes tienen más movilidad y por lo mismo el depredador emplea mayor demanda energética en su búsqueda (Arce, 2010). Urbaneja y Calvo (2004) confirman esta aseveración con el depredador *N. tenuis*, el cual prefiere instares ninfales que tienen poca o nula movilidad.

Cuadro 2. Depredación de adultos de *E. varians* combinando los cuatro instares ninfales de *B. cockerelli* en un solo foliolo.

Depredador	Instar ninfal de <i>B. cockerelli</i>			
	N2	N3	N4	N5
<b>Hembras</b>	4.71 ± 0.25 Aa	3.85 ± 0.25 Ab	1.85 ± 0.25 Ac	0.57 ± 0.25 Ad
<b>Machos</b>	4.28 ± 0.25 Aa	0.57 ± 0.25 Bb	0.00 ± 0.25 Bb	0.00 ± 0.25 Ab

Medias dentro de las columnas (letras mayúsculas) y dentro de líneas (letras minúsculas) seguidas por la misma letra no difieren significativamente ( $P \geq 0,01$ ; LSD separación de medias).  
( $F = 61.40$ ;  $gl = 48,7$ ;  $P \leq 0,0001$ )

En general, existen otros factores determinantes en la preferencia de presas, entre ellos la vulnerabilidad, el valor nutricional y calórico que aportan (Roger *et al.*, 2001; Crisostomo *et al.*, 2006; Fauvel *et al.*, 1987; Coline, 2013) y la disponibilidad de presas. Respecto al último factor, se conoce que los depredadores tienden a ser más selectivos en ambientes con alta disponibilidad de presas y menos selectivos cuando hay escasez de los mismos (Williams, 1987). En el presente estudio hubo disponibilidad de presas, por lo que se mostró la preferencia por una edad de la presa en particular.

Finalmente, los resultados de ambos experimentos muestra que las hembras consumieron más presas (N2 a N5) que los machos, lo que podría explicarse a la necesidad nutricional que las hembras requieren por el gasto energético que ellas tienen en la formación y postura de sus huevos (Arce, 2010).

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que *E. varians* es una especie que se alimenta de todos los instares ninfales de *B. cockerelli*, pero tiene preferencia por los instares más jóvenes.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y al Programa Integral de Fortalecimiento Institucional de la DES Ciencias Biológicas Agropecuarias por los financiamientos otorgados.

## LITERATURA CITADA

- ARCE, R. 2010. Evaluación Biológica de *Tupiocoris cucurbitaceus* (Hemiptera: Miridae) con miras a su uso como potencial agente de Control Biológico del complejo de moscas blancas presentes en cultivos hortícolas en la Argentina (*Trialeurodes vaporariorum* *Bemisia tabaci*). Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, pp 21–25
- CASTAÑÉ, C., ARNÓ, J., GABARRA, R. AND O. ALOMAR. 2011. Plant damage to vegetable crops by zoophytophagous mirid predators. *Cabrlils. Biological Control*, 59: 22–29.
- COLINE, C. J., BOMPARD, A., GENIES, L., DESNEUX, E. A. AND N. DESNEUX. 2013. Preference and prey switching in a generalist predator attacking local and invasive alien pests. *PLoS ONE* 12/2013, 8(12): 82231.
- CORTEZ, M. E. 2011. Capacitación en el manejo y control de zebra chip (*Candidatus Liberibacter solanacearum*) y su vector el psilido de la papa (*Bactericera cockerelli*). Nicaragua. INIFAP-C.E.
- CRISOSTOMO, J. L., SIMMONS, A. M AND B. C. JR. LEGASPI. 2006. Prey preference by *Delphastus catalinae* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): effects of plant species and prey stages. *Florida Entomologist*, 89: 218–222
- FAUVEL, G., MALAUSA, J. C. ET B. KASPAR. 1987. Etude en laboratoire des principales caractéristiques biologiques de *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae). *Entomophaga*, 32: 529–543.
- LIEFTING, L. W., SOUTHERLAND, P. W., WARD, L. I., PAICE, K. L., WEIR, B. S. AND G. R. G. CLOVER. 2009. A new "*Candidatus liberibacter*" species associated with diseases of solanaceous crops. *Plant Disease*, 93(3): 208–214.
- LIN, H., DODDAPANENI, H., MUNYANEZA, J. E., CIVEROLO, E. L., SENGODA, V. G., BUCHMAN, J. L. AND D. C. STENGER. 2009. Molecular characterization and phylogenetic analysis of 16S rRNA from a new "*Candidatus liberibacter*" strain associated with zebra chip disease of potato (*Solanum tuberosum* L.) and the potato psyllid (*Bactericera cockerelli* Sulc). *Journal of Plant Pathology*, 91(1): 215–219.
- LIU, D. AND J. T. TRUMBLE. 2006. Ovipositional preferences, damage thresholds, and detection of the tomato-potato psyllid *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) on selected tomato accessions. *Bulletin of Entomological Research*, 96: 197–204.
- MARTÍNEZ, A. M., BAENA, M., FIGUEROA, J. I., DEL ESTAL, P., MEDINA, M., GUZMÁN, L. E. Y S. PINEDA. 2014. Primer registro de *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) en México y su depredación sobre *Bactericera cockerelli* (Šulc) (Hemiptera: Trioziidae): una revisión de su distribución y hábitos. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 30(3): 617–624.
- PÉREZ-HEDO, M. AND A. URBANEJA. 2014. Prospects for predatory mirid bugs as biocontrol agents of aphids in sweet peppers. *Journal of Pest Science*, 88(1): 65–73.
- ROGER, C., CODERRE, D., VIGNEAULT, C. AND G. BOIVIN. 2001. Prey discrimination by a generalist coccinellid predator: effect of prey age or parasitism?. *Ecological Entomology*, 26: 163–172.
- SAS INSTITUTE INC. 2011. SAS/STAT Users Guide. Version 9.3. SAS Institute Inc., Cary, N. C., USA.

- URBANEJA, A. Y J. CALVO. 2004. *Nesidiocoris tenuis*, un aliado para el control biológico de mosca blanca. *Horticultura Internacional*. ISSN 1134-4881, pp 20–25.
- URBANEJA, A., TAPIA, G. AND P. A. STANSL. 2005. Influence of host plant and prey availability in the developmental time and survival of *Nesidiocoris tenuis*. Francia. *Biocontrol Science and Technology*, 15(5): 513–518.
- VELÁZQUEZ, R. Y. B., MORALES, S. I., PINEDA, S., MENA, L. V. M., CHAVARRIETA, J. M. Y A. M. MARTÍNEZ. 2014. Depredación de la chinche *Engytatus* sp. (Hemiptera: Miridae) sobre huevos y ninfas de *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae). *In*: Pp. 208–212. Estrada Venegas E. G., M. P. Chaires Grijalva, J. A. Acuña Soto, A. Equihua M., A. Pescador Rubio y M. V. Rodríguez Iglesias (Eds.). *Entomología mexicana Vol. XIII*. Sociedad Mexicana de Entomología y Colegio de Posgraduados, Texcoco, Estado de México.
- WILLIAMS, D. D. 1987. A laboratory study of predator–prey interactions of stoneflies and mayflies. *Freshwater Biology*, 17, 471–490.