

## CAPACIDAD DE CONSUMO DE *Engytatus varians* (Distant) (HEMIPTERA: MIRIDAE) SOBRE LARVAS DE *Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Olga Hernández-Quintero, Samuel Pineda-Guillermo, Juan M. Chavarrieta-Yáñez, Sinue I. Morales-Alonso, José Isaac Figueroa de la Rosa y Ana Mabel Martínez-Castillo✉

Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km. 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro. C. P. 58880 Tarímbaro, Michoacán, México.

✉ Autor de correspondencia: [amabel\\_66@hotmail.com](mailto:amabel_66@hotmail.com)

**RESUMEN.** En el presente estudio se evaluó la capacidad de consumo de *Engytatus varians* (Distant, 1884) (Hemiptera: Miridae) sobre larvas de primer y segundo estadio de *Spodoptera exigua* (Hübner) (Hübner, 1808). (Lepidoptera: Noctuidae). Previo al estudio, 10 hembras y 10 machos adultos de *E. varians* se aparearon durante un periodo de cinco días. Durante este tiempo, los insectos se mantuvieron sobre plantas de tomate *Lycopersicon esculentum* P. Mill., 1753 (tipo Saladette, var. Rio Grande) y se alimentaron con huevos de la palomilla de los cereales, *Sitotroga cerealella* Olivier, 1789 (Lepidoptera: Gelechiidae) y ninfas del psílido del tomate, *Bactericera cockerelli* (Sulcs., 1909) (Hemiptera: Triozidae). Para observar la capacidad de consumo de *E. varians* sobre las presas, se utilizaron foliolos de tomate infestados manualmente con 20 larvas de primer o segundo estadio de *S. exigua*. Los foliolos se colocaron por separado en cajas de Petri. En cada caja se liberó una hembra o un macho de *E. varians* hasta un total de 10 individuos por cada sexo. Seis exposiciones consecutivas de presas se realizaron cuando el depredador tenía 7, 9, 11, 13, 15 y 17 días de edad. Se consideró como repetición a cada individuo de *E. varians* ( $n = 10$ ) que se sometió a los cambios de presa (primer o segundo estadio de *S. exigua*). Para cada cambio de presas, se utilizó un nuevo foliolo infestado con el mismo número de larvas de *S. exigua*. Como testigo, se utilizaron 10 foliolos infestados con larvas de *S. exigua*, pero en ausencia de *E. varians*. El consumo de larvas se obtuvo con un rango de 9.5 a 41 %, tomando en cuenta ambos sexos y todas las edades del depredador. En general, el consumo de *E. varians* sobre larvas de primer estadio de *S. exigua* fue significativamente mayor en las hembras que en los machos ( $P < 0.05$ ).

**Palabras clave:** Enemigos naturales, consumo, plagas agrícolas, México.

### Consumption capacity of *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae) on larvae of *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)

**ABSTRACT.** In the present study, the consumption capacity of *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae) on the first and second larval instars of *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) was evaluated. Previous to the study, 10 females and 10 males of *E. varians* adults were mated during a period of five days. On this time, the adults were maintained on tomato plants, *Lycopersicon esculentum* P. Mill, 1753 (Saladette type, Rio Grande variety) and fed with eggs of the cereals moth, *Sitotroga cerealella* Olivier, 1789 (Lepidoptera: Gelechiidae) and nymphs of the tomato psyllid, *Bactericera cockerelli* (Sulcs., 1909) (Hemiptera: Triozidae). To observe the consumption capacity of *E. varians* on the preys, tomato leaflets were manually infested with 20 larvae of the first or second instars of *S. exigua*. The leaflets were placed separately in Petri dishes. In each dish, an *E. varians* female or male was released until a total of 10 individuals for each sex. Six consecutive expositions of preys were realized when the predator had 7, 9, 11, 13, 15, and 17 days old. Each individual of *E. varians* ( $n = 10$ ) subject to the different prey changes (first or second *S. exigua* instar) was considered as a replicate. For each prey change, a new leaflet infested with the same numbers of *S. exigua* larvae was used. As control, 10 leaflets infested with larvae of *S. exigua*, but in the absence of *E. varians* were used. The consumption of larvae was between 9.5 a 41% across both sexes and all predator ages. In general, the consumption of *E. varians* on first instar *S. exigua* larvae was significantly higher in the females than males ( $P < 0.05$ ).

**Keywords:** Natural enemies, consumption, agricultural pests, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

El uso de enemigos naturales representa una alternativa ecológicamente viable para disminuir las poblaciones de los insectos plaga. La familia Miridae (Hemiptera) conocida como chinches de las flores contiene insectos fitófagos, zoófagos y de hábitos mixtos (zoófagos y fitófagos) (Cassis y Schuh, 2012). Los míridos representan la familia más grande de Heteroptera, con alrededor de 10,000 especies (Henry, 2009) y son varias las especies de importancia en el control biológico de plagas hortícolas (Goula y Alomar, 1994). El mírido *E. varians* ha mostrado su capacidad de depredación sobre insectos de importancia agrícola (Martínez *et al.*, 2014); sin embargo, se requieren más diversos estudios para que pueda ser considerado como un agente de control biológico. En el presente estudio se evaluó la capacidad de consumo de *E. varians* sobre larvas de primer y segundo estadio sobre el gusano soldado, *S. exigua*, una especie de importancia agrícola a nivel mundial (CAB Internacional, 2000).

## MATERIALES Y MÉTODO

**Cría de *E. varians*.** La cría se mantuvo sobre plantas de tomate (tipo Saladette, *var. Río Grande*, determinado) colocadas dentro de jaulas de madera de 50 cm<sup>3</sup> y cubiertas con tela de organza. Para inducir la germinación, las semillas de tomate se colocaron sobre papel húmedo durante tres días a temperatura ambiente. Cuando las semillas emitieron la raíz principal, éstas se transfirieron a semilleros de unicel con 200 celdas individuales de 3 x 3 cm cada una y que contenían un sustrato rico en humus. Las plantas con 30 días de edad se trasplantaron individualmente en bolsas de plástico negro de 20 x 25 cm que contenían fibra de coco + grava volcánica, conocida como tezontle + suelo rico en humus en proporción de 1:1:2. Las plantas se regaron dos veces por semana y se fertilizaron cada cuatro días con una solución que contenía 8 g de una mezcla de fertilizante (14-20-8; N-K-P) y micronutrientes tales como Boro (B) 0.01 %, Cobre (Cu) 0.02 %, Hierro (Fe) 0.05 %, Manganeso (Mn) 0.05 %, Molibdeno (Mo) 0.01 % y Zinc (Zn) 0.02 %. Las plantas se mantuvieron en un invernadero localizado en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (IIAF-UMSNH). Las condiciones ambientales promedio del invernadero fueron de 25.6 y 22.5 °C, con máximo y mínimo de 40.2 y 13.8 °C, respectivamente. La humedad relativa fluctuó en un rango entre 61.3 y 72%. Como fuentes de alimento del depredador se utilizaron ninfas de *Bactericera cockerelli* (Sulc., 1909) y huevos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Bio-bich, Uruapan, Michoacán, México), los cuales se colocaron sobre los foliolos de tomate.

**Cría de *S. exigua*.** Los adultos se colocaron dentro de bolsas de papel y se alimentaron con una solución de miel de abeja al 15 %. Las bolsas se remplazaron cada 24 horas a partir de que las hembras depositaron los primeros huevos. Los insectos se mantuvieron en una cámara de crecimiento a 25 ± 2 °C, 75 ± 5 % de HR y un fotoperiodo de 16:8 h (luz: oscuridad). Los huevos se colocaron en vasos de plástico transparente (½ litro de capacidad) hasta la emergencia de las larvas. Las larvas de *S. exigua* se alimentaron con una dieta semisintética elaborada a partir de harina de soya, germen de trigo y levadura de cerveza.

**Consumo de larvas de *S. exigua* por adultos de *E. varians*.** Después de un periodo de apareamiento (cinco días), los adultos de *E. varians* se colocaron individualmente dentro de recipientes de plástico de un litro de capacidad adecuados para la respiración y sellados para evitar el escape, todos los individuos se sometieron a un ayuno de dos horas. Para las pruebas de consumo se utilizaron foliolos de tomate previamente infestados con 20 larvas de primer o segundo estadio de *S. exigua*. Los foliolos se colocaron en una caja Petri (9 cm de diámetro y 1.20 cm de altura). Como repetición se consideró a cada individuo (10 machos y 10 hembras) que se sometió a seis cambios de presa (20 larvas de primer o segundo estadio), lo cual se correlacionó con la edad de

los adultos de *E. varians* (7, 9, 11, 13, 15 y 17 días de edad). Para cada cambio, se utilizó un nuevo foliolo infestado con larvas de *S. exigua* como se describió anteriormente. Las larvas total o parcialmente consumidas se cuantificaron en un microscopio estereoscópico (Leica, Modelo EZ4, 40X, Wetzlar, Alemania) Como testigo, se colocaron 10 repeticiones con los foliolos infestados con larvas, pero en ausencia del depredador y se revisó cada 48 horas, esto con el objetivo de descartar la mortalidad causada por manipuleo o causas desconocidas.

**Análisis de los datos.** Los datos de porcentaje de depredación causado por los adultos de *E. varians* se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA). El análisis se realizó con la metodología de modelos lineales generalizados (GLM) y se usó la prueba de múltiples rangos de diferencias mínimas significativa ( $P < 0.05$ ) para separar medias a través del programa SAS Versión 9.3. Se realizó un análisis de regresión simple entre el consumo y la edad del depredador a través del programa SPSS versión 21.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El consumo de *E. varians* sobre larvas de primer estadio fue significativamente mayor en las hembras (rango de 19.44 a 41 %) en comparación con los machos (rango de 9.5 a 33.5 %), excepto cuando los machos y hembras tuvieron 7, 15 y 17 días de edad. En ambos sexos, se observó una relación positiva y significativa entre la edad y el consumo ( $y = 4.2429x + 17.881$ ,  $R^2 = 0.856$ ,  $P = 0.008$  para hembras;  $y = 5.2571x + 1.4333$ ,  $R^2 = 0.88$ ,  $P = 0.006$  para machos) (Fig. 1).

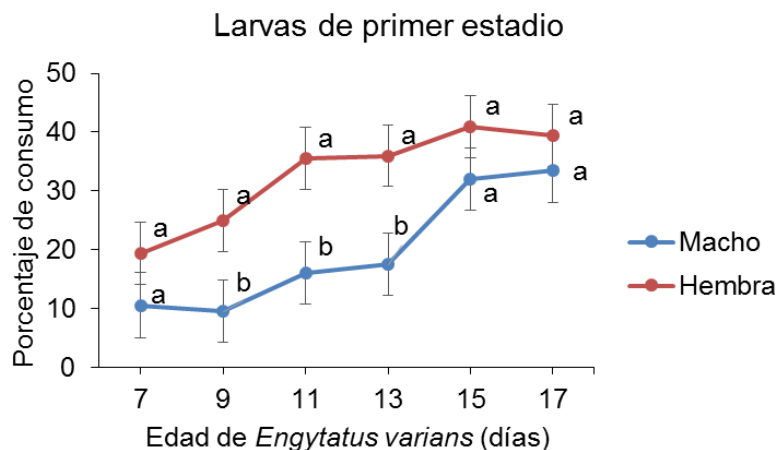


Figura 1. Porcentaje de consumo de adultos de distintas edades de *E. varians* sobre larvas de primer estadio de *S. exigua*. Promedios entre sexos seguidos por la misma letra no difieren significativamente ( $P < 0.001$ ).

No se observaron diferencias entre el consumo de larvas de segundo estadio entre hembras (rango 4.5 a 22.2 %) y machos (rango de 3.5 a 16 %) (Fig. 2), pero de manera similar al consumo de larvas de primer estadio, se observó una relación positiva y significativa entre la edad y el consumo por parte de las hembras ( $y = 2.8603x + 5.6556$ ,  $R^2 = 0.662$ ,  $p = 0.049$ ). Aunque en el caso de los machos esta relación no fue significativa ( $y = 2.1714x + 3.9$ ,  $R^2 = 0.650$ ,  $p = 0.053$ ). Las razones de la variabilidad de consumo entra larvas del primero y segundo estadio no son claras, pero puede relacionarse con la alta movilidad y capacidad de defensa de las larvas jóvenes (Izquierdo *et al.*, 1994). Dicha movilidad es habitual en la búsqueda de alimento y dispersión y ha sido documentado para *S. exigua* (Berdegué *et al.*, 1998) y otras especies de lepidópteros noctuidos como *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Hamm y Young, 1971). En general, la capacidad de depredación de *E. varians* sobre larvas de lepidópteros coinciden con lo observado por Bueno *et*

*al.* (2012), quienes señalaron que un complejo de chiches, incluyendo *E. varians*, fueron capaces de depredar larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (estadio no determinado) que se encontraban en la minas de las hojas de sobre plantas de tomate. Sin embargo, Izquierdo *et al.* (1994) observaron que las larvas de primer estadio de *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) fueron más fáciles de depredar que las larvas de segundo estadio parte de *Dicyphus tamaninii* Wagner, 1951 y *Macrolophus caliginosus* Wagner, 1951, lo cual coincide con el presente estudio en donde se observó una mayor depredación sobre larvas del primero (rango de 19.44 a 41 %) comparado con el segundo estadio (rango 4.5 a 22.2 %), esto posiblemente se relaciona con la menor capacidad de defensa por parte de las presas de menor edad.

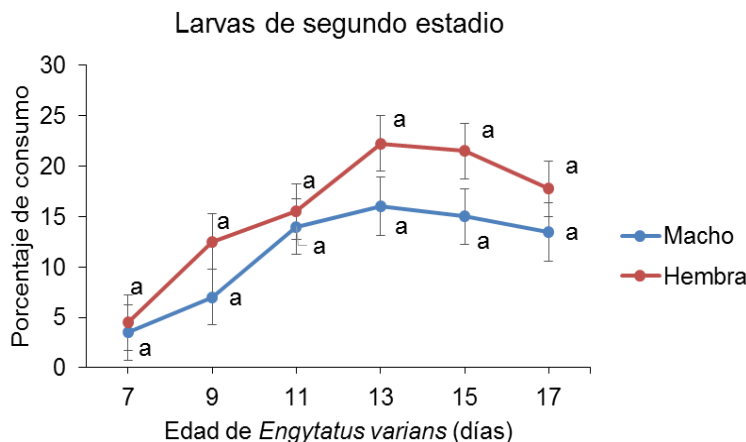


Figura 2. Porcentaje de consumo de adultos de distintas edades de *E. varians* sobre larvas de segundo estadio de *S. exigua*. Promedios entre sexos seguidos por la misma letra no difieren significativamente ( $P < 0.001$ ).

## CONCLUSIONES

El consumo de *E. varians* sobre larvas de primer estadio fue mayor en las hembras en comparación con los machos, excepto cuando los machos y hembras tuvieron 7, 15 y 17 días de edad.

La mayor depredación se observó sobre larvas de primer estadio de *S. exigua*.

Cuando ambos sexos de *E. varians* se alimentaron con larvas de primer estadio de *S. exigua* se observó una relación positiva y significativa entre la edad y el consumo.

## Agradecimientos

A la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por el financiamiento para el desarrollo de la investigación.

## Literatura Citada

- Berdegúe, M., Stuart, R. R. and J. T. Trumble. 1998. Host plant selection and development in *Spodoptera exigua*: do mother and offspring know best? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 89: 57–64.
- Bueno, V. H. P., Van Lenteren, J. C., Lins, Jr. J. C., Calixto, A. M., Montes, F. C., Silva, D. B., Santiago, L. D. and L. M. Pérez. 2013. New records of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) predation by Brazilian Hemipteran predatory bugs. *Journal of Applied Entomology*, 137: 29–34.
- CAB International, Centre for Agricultural Bioscience International. 2000. *Crop protection compendium CD*. Global Module 2nd Edition. CAB Internacional, Wallingford, UK.

- Cassis, G. and R. T. Schuh. 2012. Systematics, biodiversity, biogeography, and host associations of the Miridae (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Cimicomorpha). *Annual Review of Entomology*, 57: 377–404.
- Goula, M. y O. Alomar. 1994. Míridos (Heteroptera: Miridae) de interés en el control integrado de plagas en el tomate. Guía para su identificación. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 20: 131–143.
- Henry, T. J. 2009. Biodiversity of Heteroptera. Pp. 223–263. In: R. Footitt y P. Adler, Blackwell. (Eds.). *Insect Biodiversity: Science and Society*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Izquierdo, J. I., Solans, P. y J. Vitale. 1994. Parasitoides y depredadores de *Helicoverpa armigera* (Hübner) en cultivos de tomate para consumo en fresco. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 20: 521–530.
- Martínez, A. M., Baena, M., Figueroa, J. I., Del Estal, P., Medina M., Guzmán-Lara E. y S. Pineda. 2014. Primer registro de *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) en México y su depredación sobre *Bactericera cockerelli* (Šulc) (Hemiptera: Triozidae): una revisión de su distribución y hábitos. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 30: 617–624.
- SAS Institute (Version 9.3). 2000. The SAS system for Windows. Release 9.3. SAS Inst., Cary, NC. USA.
- SPSS 21. 2012. Guide to Data Analysis. Chicago: SPSS Inc.