



PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y DEMOGRÁFICOS DE *Engytatus varians* (Distant) (HEMIPTERA: MIRIDAE) CON UNA DIETA ARTIFICIAL Y PLANTAS DE PAPAS

Cristian Ángel-García, Luis Jesús Palma-Castillo, Ana Mabel Martínez-Castillo, Samuel Pineda-Guillermo, Juan Manuel Chavarrieta-Yañez, Selene Ramos-Ortiz y José Isaac Figueroa-De la Rosa


Aceptado: 14 de octubre 2021
Publicado: 31 de diciembre 2021



PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y DEMOGRÁFICOS DE *Engytatus varians* (Distant) (HEMIPTERA: MIRIDAE) CON UNA DIETA ARTIFICIAL Y PLANTAS DE PAPAS

Cristian Ángel-García, Luis Jesús Palma-Castillo, Ana Mabel Martínez-Castillo, Samuel Pineda-Guillermo, Juan Manuel Chavarrieta-Yañez, Selene Ramos-Ortiz y José Isaac Figueroa-De la Rosa 

Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km. 9.5 carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro, C.P. 58880, Michoacán, México. ana.martinez@umich.mx; samuel.pineda@umich.mx; jose.figueroa@umich.mx; ljpalmac@gmail.com;

 Autor de correspondencia: figueroaji@yahoo.com.mx

RESUMEN. Este estudio evaluó el efecto de una dieta artificial sobre los parámetros biológicos y demográficos de hembras de *Engytatus varians* en plantas de papas. Se utilizaron seis parejas para evaluar la dieta artificial constituida con harina de garbanzo + yema de huevo + fórmula láctea Infacare 1+ miel de abeja + agua destilada. Cada pareja se colocó dentro de un vaso que contenía un foliolo de planta de papa y la dieta artificial. La planta y la dieta se renovaron cada tres días. La mortalidad de las hembras se registró cada 24 h, hasta la muerte de éstas. Los datos de mortalidad, supervivencia y el número de descendencia producida por hembra sirvieron para estimar los parámetros de una tabla de vida y los parámetros demográficos. Las hembras vivieron 25 días, la supervivencia (1-19 días) y esperanza de vida (día 1) fue más alta en los primeros días, la tasa de mortalidad más alta se presentó en el día 30, la fecundidad fue de 20 ninfas/hembra, la R_0 fue de 0.06 hembra/día, el T fue de 45.4 días y la r_m fue de 18.54 ± 0.9 huevos/hembra/hembra. Los individuos de *E. varians* fueron capaces de alimentarse con la dieta artificial y sobrevivir en plantas de papas.

Palabras clave: Chinchas benéficas, longevidad, tabla de vida, fecundidad, dieta merídica.

Biological and demographic parameters of *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae) with an artificial diet and potato plants

Effect of an artificial diet on the biological and demographic parameters of *Engytatus varians* females on potato plants was evaluated in this study. Six pairs were used to evaluate the artificial diet prepared with chickpea flour + hen's egg yolk + Infacare 1 formula + honey + distilled water. Each pair was placed inside a cup containing a leaflet of potato plant and the artificial diet. The leaflet and diet were renewed every three days. Females' mortality was recorded every 24 h until they died. Mortality data, survival and the number of offspring produced per female were used to estimate the parameters of a life table and demographic parameters. Females lived 25 days, survival (1-19 days) and life expectancy (day 1) were highest in the first days of life, the highest mortality rate occurred on day 30, fertility was 20 nymphs/female, R_0 was 0.06 female/day, T was 45.4 days and the r_m was 18.54 ± 0.9 eggs/female/female. *Engytatus varians* individuals were able to feed with the artificial diet and survive on potato plants.

Keywords: Beneficial bugs, longevity, survival, life table, fecundity, meridic diet.

INTRODUCCIÓN

Engytatus varians (Distant 1884) es una chinche depredadora que se alimenta de huevos y ninfas del psílido del jitomate *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae) (Martínez *et al.*, 2014). Por la voracidad que tiene hacia su presa, éste se ha convertido en un agente potencial para su posible uso en el control biológico del psílido del jitomate. Desde su detección en México, diferentes aspectos se han estudiado de este enemigo natural: biología y ciclo de vida (Pineda *et al.* 2016), algunos parámetros biológicos y demográficos con dietas naturales y artificiales (Palma-Castillo *et al.* 2019a, 2019b), la preferencia de depredación sobre huevos/ninfas de *B. cockerelli* (Mena-Mociño *et al.*, en prensa; Pineda *et al.*, 2019), la respuesta funcional a ninfas de tercer instar de *B. cockerelli* (Cortés-Piñón 2017), su potencial como agente de control biológico y los efectos que tienen algunos insecticidas sobre este enemigo natural (Pérez-Aguilar *et al.* 2018, 2019).

Derivado de los estudios relacionados con dietas, y teniendo en consideración que se buscan nuevas alternativas de dietas artificiales, así como de plantas hospederas, que permitan criar de manera más eficiente y económica a este depredador, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de una dieta artificial, en combinación con plantas de papas, sobre algunos parámetros biológicos y demográficos de *Engytatus varians*.

MATERIALES Y MÉTODO

Cría del insecto. Los individuos de *E. varians* se obtuvieron de la cría del Laboratorio de Entomología Agrícola (LEA) del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). La cría de este depredador se mantiene sobre plantas de jitomate y se alimenta con huevos de *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae) + solución de azúcar al 5 %.

Para este estudio se utilizaron seis parejas (< 12 h de edad) de *E. varians* (F1) que provinieron de una generación cuyos progenitores (F0) se criaron sobre plantas de papas. La dieta artificial utilizada en el experimento se elaboró a base de harina de garbanzo (30 g) + yema de huevo (25 g) + fórmula Infacare 1® (ASPEN) (2.05 g) + miel de abeja (0.75 g) + agua destilada (15 ml). Los ingredientes se mezclaron con una batidora (Turbomix Plus, T-Fal®) hasta obtener una pasta homogénea. La dieta se ofreció a los adultos de *E. varians* a través de un dispositivo cilíndrico de 3 cm de longitud por 0.3 cm de diámetro (larva artificial), como lo describe Cohen (1985).

Arena experimental. Cada pareja se confinó en un vaso de plástico transparente (500 mL), el cual mantenía en su interior otro vaso de plástico pequeño (25 ml) que contenía un foliolo de papa con su base sumergida en 20 ml de solución nutritiva. Dicha base del foliolo se hizo pasar a través de un orificio hecho en la tapa del vaso pequeño (Dimas-Mora, 2017). Sobre el foliolo de papa había una larva artificial elaborada con la dieta descrita. Para evitar el escape de los insectos se cubrió el vaso con tela de organza. Cada tres días, las parejas de *E. varians* se transfirieron a un nuevo vaso con el mismo escenario, hasta la muerte de la hembra y/o del macho.

Registro de datos. Los foliolos de papas ovipositados se mantuvieron bajo condiciones de laboratorio y libre de insectos, en los cuáles se contabilizaron las ninfas hijas que cada hembra madre procreó durante toda su vida (= fecundidad). La mortalidad se registró diariamente sólo en las hembras, ya que existió alta mortalidad en machos durante los primeros días del experimento, cada uno se reemplazó por nuevos machos de la cría. Por ello, no se presentan sus datos de longevidad ni supervivencia, calculando los parámetros de vida (Cuadro 1) con la mortalidad de las hembras. Con la supervivencia y descendencia por hembra de *E. varians* se estimaron los parámetros demográficos: tasa neta de reproducción (Ro=promedio de hijas por hembra en una generación), tiempo generacional (T=periodo comprendido entre el nacimiento de los padres y el de la progenie) y tasa intrínseca de crecimiento de la población (rm=hembras por hembra por día).

Cuadro 1. Parámetros de vida calculados en hembras de *E. varians*.

Parámetro	Definición	Ecuación
x	Intervalo de edad en unidades de tiempo (días).	
n_x	Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a $x + 1$.	
d_x	Número de individuos muertos durante el intervalo x a $x + 1$.	$n_x - n_{x+1}$
q_x	Tasa de mortalidad durante el intervalo x a $x + 1$.	d_x/n_x
l_x	Tasa de supervivencia al inicio del intervalo x a $x + 1$.	n_x/n_0
L_x	Número de individuos vivos en promedio durante el intervalo x a $x + 1$.	$(n_x + n_{x+1})/2$
T_x	Suma acumulativa de L_x para obtener valores expresados en números de individuos por unidad de tiempo.	$\sum_{x=0}^{\infty} L_x$
e_x	Esperanza de vida de los individuos al inicio del intervalo x .	T_x/n_x

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El conocimiento de los parámetros biológicos y demográficos de los agentes potenciales de control biológico es necesario. Según García *et al.* (2005) antes de plantear la liberación de un enemigo natural, se recomienda conocer tales atributos con el propósito de estimar su posible efecto regulador. En el presente estudio, las hembras de *E. varians* criadas sobre plantas de papas y alimentadas con la dieta experimental, vivieron 25.0 ± 2.7 días y tuvieron una fecundidad de 20 ± 3.1 ninfas/hembra. Los estudios previos sobre esta misma especie, realizados por Palma-Castillo *et al.* (2019b), fueron muy similares en los valores de longevidad (26.8 ± 1.6) pero difirieron en la fecundidad (54.0 ± 4.8 huevos/hembra). Esta diferencia se atribuye al efecto de la dieta artificial que estos autores probaron (hígado de res [200 g] + carne molida con grasa [200g con 18.4 % de contenido graso] + 24 ml de solución de sacarosa [5 %] + ácido ascórbico [1 g] + yema de huevo [20 g], y desarrollada sobre plantas de jitomate) y también porque dichos autores registraron como fecundidad a huevos por hembra, en lugar de ninfas por hembra, como se hizo en el presente estudio.

La curva de sobrevivencia de *E. varians* indica que las hembras tuvieron 100% de supervivencia durante los primeros 19 días, posteriormente se redujo que la última hembra sucumbió en el día 34 (figura 1a). Estos resultados son semejantes a los conseguidos por Palma-Castillo *et al.* (2019b), quienes registraron una supervivencia del 100% de las hembras en los primeros 20 días de vida y la supervivencia de última hembra hasta el día 48.

Respecto a la mortalidad de las hembras alimentadas con la dieta experimental, la tasa más alta se presentó en el día 30 (figura 1b), lo que significa que no sufrieron una tasa de mortalidad significativa durante los primeros 19 días de vida, lo cual es relevante porque la mayor fecundidad de las hembras de *E. varians* se presenta entre los 9 y 12 días de edad (Mena-Mociño, 2016). Resultados similares encontraron Palma-Castillo *et al.* (2019b), quienes determinaron la tasa de mortalidad más alta de las hembras de *E. varians* hasta el día 36.

Por otra parte, en este estudio la esperanza de vida de las hembras durante los primeros 19 días de vida fue inversamente proporcional a la edad, su valor más alto fue 25.3 días en su primer día de vida (figura 1c). Palma-Castillo *et al.* (2019b) encontraron también que la esperanza de vida fue inversamente proporcional en los primeros 22 días de edad, cuyo valor más alto de 26.3 días se presentó también en su primer día de vida. Esta diferencia de un día se atribuye a la diferencia en ingredientes de las dietas.

Finalmente, el valor obtenido para la r_m fue positivo, lo cual indicó que con esta dieta el número de hembras de *E. varians* podría aumentar a una tasa de crecimiento poblacional cercano al 6% (0.06 ± 0.0006 hembra/día). Por su parte, el valor de R_0 conseguido con la misma dieta sugirió que por cada hembra se producirían 18.5 ± 0.9 huevos hembra/hembra. El valor de T estimado indicó un

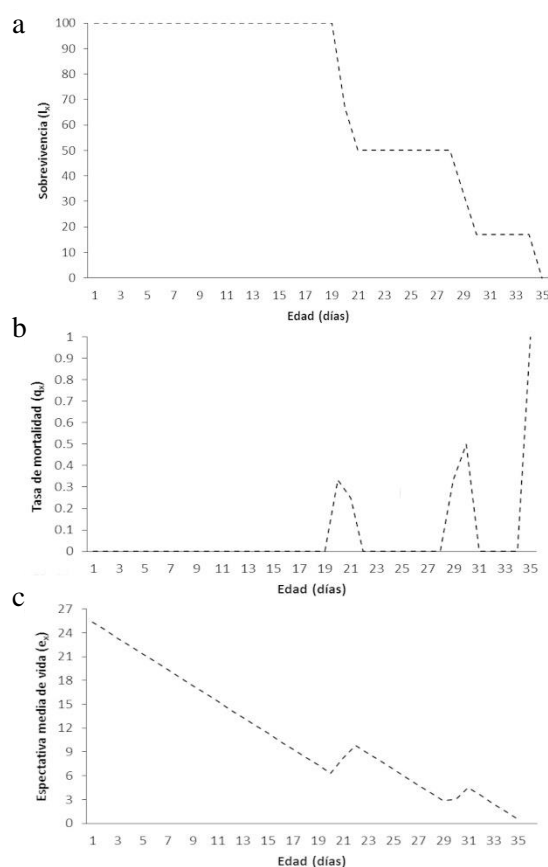


Figura 1. Parámetros a) supervivencia, b) tasa de mortalidad y c) esperanza de vida de las hembras de *E. varians* alimentadas con la dieta artificial y en plantas de papas.

incremento de la población en 45.4 ± 0.7 días. El estudio de Palma-Castillo *et al.* (2019a) también determinó los parámetros demográficos de este enemigo natural en plantas de jitomate y con una dieta natural a base de 15 ninfas N₂-N₃ de *B. cockerelli*; pero en este caso, estos autores obtuvieron una r_m de 0.07 ± 0.0001 hembra/día, R_0 de 13.3 ± 0.2 huevos hembra/hembra, y una T de 33.7 ± 0.01 días, lo que indicaría un mayor crecimiento poblacional en menor tiempo respecto a la dieta experimental de este estudio.

CONCLUSIONES

Los resultados indican que la dieta artificial a base de harina de garbanzo, yema de huevo y una fórmula láctea fue capaz de mantener con vida a hembras y machos de *E. varians* en plantas de papas, lo que permitió estimar una tabla de vida (longevidad, supervivencia, tasa de mortalidad, esperanza de vida y fecundidad) y los parámetros demográficos R_0 , T y r_m . En un sentido práctico, la dieta artificial evaluada, en combinación con plantas de papa, podría utilizarse como una alternativa en la cría de este depredador.

AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por los financiamientos otorgados.

LITERATURA CITADA

- Cohen, A. C. 1985. Simple method for rearing the insect predator *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) on a meat diet. *J. Econ. Entomol.*, 78(5): 1173–1175. <https://doi.org/10.1093/jee/78.5.1173>
- Cortés-Piñón, E. 2017. Respuesta funcional del depredador *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae) a diferentes densidades de ninfas de *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae) en hojas de jitomate. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico del Valle de Morelia. Morelia, Michoacán, México. 38 p.
- Dimas-Mora, D. T. 2017. Influencia del alimento sobre las características biológicas del depredador *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae). Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 38 p.
- García-González, J., E. R. Benítez y A. López-Ávila. 2005. Tabla de vida de *Delphastus pusillus* (Coleoptera: Coccinellidae) en la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Rev. Colomb. Entomol.*, 31(2): 155–160. https://doi.org/10.21930/rcta.vol8_num2_art:89
- Martínez, A. M., M. Baena, J. I. Figueroa, P. Del Estal, *et al.* 2014. Primer registro de *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) en México y su depredación sobre *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae): una revisión de su distribución y hábitos. *Acta Zool. Mex.* (N.S.), 30(3): 617–624. <https://doi.org/10.21829/azm.2014.30381>
- Mena-Mociño L. M., S. Pineda, A. M. Martínez, L. J. Palma-Castillo, *et al.* 2021. Effects of sex ratio on different biological parameters of *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae) adults and their offspring: prey preference for *Bactericera cockerelli* (Sulcer) (Hemiptera: Triozidae). *Bull. Entomol. Res.* 111(6):733-740. <https://doi.org/10.1017/S000748532100047X>
- Mena-Mociño, L. V. 2016. Características biológicas y reproductivas de *Engytatus varians* (Distant) y *Dicyphus maroccanus* Wagner (Hemiptera: Miridae), depredadores zoofitófagos de plagas de solanáceas. Tesis de Maestría. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, UMSNH. Morelia, Michoacán, México. 74 p.

- Palma-Castillo L. J., L. V. Mena-Mociño, A. M. Martínez, S. Pineda, *et al.* 2019a. Diet and growth parameters of the zoophytophagous predator *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae). *Biocontrol Sci. Technol.* 29(9): 901–911. <https://doi.org/10.1080/09583157.2019.1614531>
- Palma-Castillo L. J., A. M. Martínez-Castillo, S. Pineda-Guillermo, B. Gómez-Ramos, *et al.* 2019b. Parámetros biológicos del depredador *Engytatus varians* (Distant 1884) (Hemiptera: Miridae), alimentado con una dieta artificial. *Entomol. Mex.* 6: 200–205.
- Pérez-Aguilar, D. A., M. Araújo-Soares, L. Clepf-Passos, A. M. Martínez, *et al.* 2018. Lethal and sublethal effects of insecticides on *Engytatus varians* (Heteroptera: Miridae), a predator of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ecotoxicol.*, 27(6): 719–728. <https://doi.org/10.1007/s10646-018-1954-0>
- Pérez-Aguilar, D. A., A. M. Martínez, E. Viñuela, J. I. Figueroa, *et al.* 2019. Impact of the zoophytophagous predator *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae) on *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae) control. *Biol. Control*, 132: 29–35. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.12.009>
- Pineda, S., M. Medina, J. I. Figueroa, T. J. Henry, *et al.* 2016. Life history, diagnosis, and biological aspects of *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae), a predator of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae). *Biocontrol Sci. Technol.*, 26(8): 1073–1086. <https://doi.org/10.1080/09583157.2016.1185088>
- Pineda, S., O. Hernández-Quintero, Y. B. Velázquez-Rodríguez, E. Viñuela, *et al.* 2019. Predation by *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae) on *Bactericera cockerelli* (Sulcer) (Hemiptera: Triozidae) and two *Spodoptera* species. *Bull. Entomol. Res.*, 110(2): 270–277. <https://doi.org/10.1017/s0007485319000579>