



Evaluación del ciclo de vida del salivazo *Mahanarva andigena* sobre plántulas de caña de azúcar

Life cycle assessment of *Mahanarva andigena* spittlebug on sugarcane seedlings

Segundo Valle Ramírez^{1*}, Miguel Ángel Iparraguirre Cruz², Willan Caicedo Quinche¹, Luis Díaz¹, Hernán Uvidia Cabadiana¹ y Karina Carrera Sanchez¹

¹Universidad Estatal Amazónica, Paso lateral km 2 ½ Vía Napo, Pastaza, Ecuador.

²Universidad Ciego de Ávila (UNICA). Ciego de Ávila, Carretera de Morón Km.9, Cuba.

*Autor de correspondencia: s_valle28@yahoo.es (S. Valle Ramírez)

Resumen

El salivazo *Mahanarva andigena*, se destaca como una plaga de importancia económica para el cultivo de caña de azúcar de Pastaza por su amplia distribución en todas las parroquias en producción. Con el propósito de implementar estudios de la biología de este insecto plaga asociada al cultivo se determinó la duración de los estados de huevo, ninfa y adulto sobre plántulas de caña de azúcar. Para determinar el primer estado del insecto se utilizó cajas Petri de 90 x 15mm, en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Estatal Amazónica, a una temperatura de 23 ± 1 °C y humedad relativa de $80,20 \pm 5,3\%$, y los estados de ninfa y adulto en invernadero a temperatura media de $23,81 \pm 2,59$ °C con humedad relativa de $80,47 \pm 8,36$. Para la alimentación de los insectos en estos estados se utilizaron plántulas de caña de azúcar cultivar POJ 93 de 30 días de edad en macetas. La duración del período embrionario de *M. andigena* fue de $19 \pm 1,58$ días, el estado de ninfa de $46,5 \pm 1,29$ días y el estado adulto de 19 ± 1 día. La duración total del ciclo de vida de *M. andigena* en Pastaza fue de $84,5 \pm 3,87$ días.

Palabras claves: ninfa, adulto, supervivencia, oviposición, plaga

Abstract

The spittlebug *Mahanarva andigena* stands out as a pest of economic importance for the cultivation of sugar cane of Pastaza by its wide distribution in all the parishes in production. In order to implement studies of the biology of this pest insect associated with the crop, the duration of egg, nymph and adult stages on sugarcane seedlings was determined. In order to determine the first insect status, 90 x 15mm Petri dishes were used in the Microbiology Laboratory of the State University of Amazonia at a temperature of 23 ± 1 °C and relative humidity of $80.20 \pm 5.3\%$. nymph and adult stages in greenhouse at a mean temperature of 23.81 ± 2.59 °C with relative humidity of 80.47 ± 8.36 . For insect feeding in these states, POJ 93 sugar cane seedlings of 30 days of age were used in pots. The duration of the *M. andigena* embryo period was 19 ± 1.58 days, the nymph state was 46.5 ± 1.29 days and the adult state was 19 ± 1 day. The total life span of *M. indigena* in Pastaza was 84.5 ± 3.87 days.

Keywords: nymph, adult, survival, oviposition, pest



Introducción

Varias especies de salivazos (Hemiptera: Cercopidae) son generalmente plagas de la caña de azúcar y poáceas forrajeras en la Región Neotropical. Las especies *Mahanarva bipars* (Walker), *M. andigena* (Jacobi), *M. fimbriolata* (Stal), *M. posticata* (Stal) y *M. indentata* (Walker), predominan en cultivos de caña de azúcar en América del Sur (Rodríguez y Peck, 2007; Chaves et al., 2014). En Ecuador se han reportado la especie *M. andigena*, distribuida en diferentes zonas del país, entre ellas, la provincia de Pastaza (Mendoza et al., 2013); además de *M. trifissa* Jacobi en la hacienda San Rafael, cantón Bucay, provincia del Guayas, en la costa ecuatoriana (Gómez et al., 2014).

Altas infestaciones de *M. andigena* en el Ecuador han provocado pérdidas entre 15-34% (Mendoza et al., 2004) y en Pastaza, en el cultivar POJ 93, reducciones en el rendimiento agrícola entre 40-60% (GAD-PPz, 2007). Según varios estudios, altos niveles poblacionales del salivazo provocan una reducción en la productividad de la caña de azúcar y calidad de sus derivados, debido a la reducción en longitud y diámetro del tallo, y canuto, que se vuelven cortos y más fibrosos. Así como, por la disminución de °Brix, Pol y pH (Mutton et al., 2010; García et al., 2011).

Las ninfas y adultos de *M. andigena* en Colombia y Ecuador, exhiben un comportamiento aéreo, siendo común que se puedan observar los diferentes instares ninfales en una sola masa de espuma, localizada dentro del cogollo de la planta (Peck et al., 2004). Este aspecto las distingue de las demás especies de salivazo hasta la fecha estudiadas, convirtiéndose en una característica propia del género *Mahanarva* y que tiene implicaciones en las tácticas de manejo establecidas hasta el momento, tendientes a disminuir el impacto de esta plaga en campo (Batista, 2007; Rodríguez y Peck, 2007).

Aunque en la provincia de Pastaza, *M.*

andigena constituye una plaga de importancia económica para la caña de azúcar, no existen estudios sobre su ciclo de vida. Esta información es esencial y relevante para el establecimiento de estrategias adecuadas de manejo de este insecto plaga en las condiciones específicas de esta zona. Por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la duración de los estados de huevo, ninfa y adulto sobre plántulas de caña de azúcar.

Materiales y métodos

La duración del estado de huevo se determinó en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Estatal Amazónica, a una temperatura de 23 ± 1 °C y humedad relativa de $80,20 \pm 5,3\%$. Se tomaron 500 huevos provenientes de un pie de cría, de ellos se distribuyeron 50 huevos por placa de Petri (100 x 15 mm), sobre papel de filtro estéril y humedecido diariamente con agua destilada estéril para mantener una humedad relativa del 100% (García et al., 2006; Chaves et al., 2014; Grisoto et al., 2014). El número de ninfas emergidas por placa de Petri fue registrado diariamente.

La duración de los estados de ninfa y adulto del insecto se determinó en el interior de un invernadero ubicado en el Barrio Obrero de la ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza, durante el período de enero a mayo de 2014, a temperatura media de $23,81 \pm 2,59$ °C, humedad relativa de $80,47 \pm 8,36$ y días con 12 horas de luz.

Para determinar la duración del estado de ninfa fueron utilizadas plántulas de caña de azúcar de 30 días de edad variedad POJ93. Para su obtención, inicialmente se plantaron trozos de tallos apicales con dos yemas, en bolsas de polietileno de color negro de 20 x 25 cm, los trozos de tallos fueron previamente desinfectados con una solución de Vitavax (3,0 g. L-1) durante 10 minutos, que contenían como sustrato suelo natural (Inceptisol) más compost (relación 3:1). Después de tres semanas fueron trasplantadas a macetas

contentivas de 2 L del sustrato descrito anteriormente. A los tres días del trasplante se aplicó fertilización foliar con NPK + microelementos (ESTIMUFOL), a una concentración de 2,5 g.L⁻¹, cada plántula se asperjó con 15 mL de la solución con ayuda de una bomba de mochila Jacto de 20 L, previamente calibrada.

A los 30 días de edad, cada plántula fue inoculada con cinco ninfas (<de 12 horas de edad), de acuerdo a Rodríguez y Peck (2006) y Grisoto *et al.* (2014). Después de la inoculación, cada maceta fue cubierta con una cámara cilíndrica de plástico transparente de 70 cm de alto y 45 cm de diámetro, con dos ventanas laterales opuestas de 12 x 10 cm revestidas con malla antiáfidos para aislar a las ninfas de depredadores y propiciar un microclima favorable para su desarrollo.

La mortalidad de las ninfas fue evaluada diariamente, caracterizada por la paralización de la producción de espuma (muerte por desecación). Después de la emergencia, se sexaron los adultos sobre la base del tamaño y color que les diferencia entre macho y hembra, según la metodología de Mendoza *et al.* (2004). El ensayo se organizó según un diseño completamente aleatorizado, con diez réplicas, cada una conformada por cinco ninfas.

Para determinar la duración del estado de adulto (machos y hembras) se emplearon adultos tenerales (<12 horas de edad) obtenidos de un pie de cría, de acuerdo a Rodríguez y Peck (2007). Las plántulas utilizadas en el experimento se obtuvieron de la forma descrita para el caso de las ninfas y cada maceta también fue cubierta con una cámara cilíndrica de plástico transparente. Posteriormente, se colocó un macho y una hembra por cada maceta y se cubrió la parte superior de la cámara con malla antiáfidos, para evitar la salida de los adultos e ingreso de otros insectos. Diariamente se registró la mortalidad de

machos y hembras para determinar la longevidad media. Este experimento se organizó bajo un diseño completamente aleatorizado con 40 réplicas, según metodología de García *et al.* (2006).

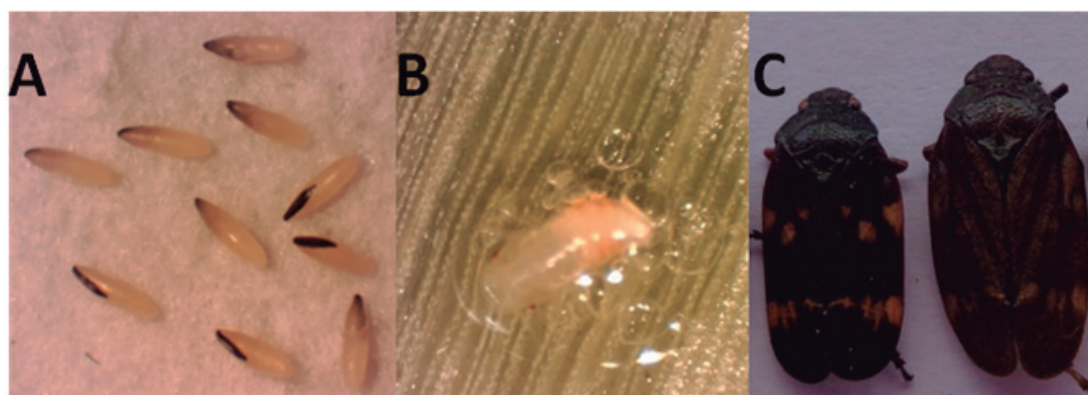
Para determinar la fecundidad de las hembras (número de huevos por hembra) se colocaron un macho y una hembra (<12 horas de edad) en el interior de cada placa Petri (100 x 15 mm) con papel de filtro humedecido con agua destilada estéril. En el ensayo se utilizaron 40 placas de Petri, con un total de 40 pares de adultos sexados (Rodríguez y Peck, 2006). Como alimento se suministró diariamente una hoja de caña de azúcar variedad POJ 93 de 8 cm, previamente lavada en agua destilada estéril. Cada día se contabilizó el número de hembras vivas y muertas. Al final del ciclo se contabilizó la cantidad de huevos puestos por cada hembra.

Con los datos de la duración del estado de huevo se graficó el porcentaje de eclosión. En el caso de los estados de ninfa y adulto se graficaron las curvas de supervivencia (lx). Donde: lx = supervivencia por edades (proporción del número de individuos que alcanza cada edad respecto al número inicial).

Resultados y discusión

Mahanarva andigena durante su desarrollo transita por tres estados que son: huevo, ninfa y adulto (Figura 1). Al eclosionar los huevos y emerger las ninfas estas se desplazan al interior de los cogollos en grandes cantidades, donde se alimentan y permanecen los primeros instares, posteriormente descenden hasta las vainas foliares, donde establecen su sitio de alimentación y refugio hasta el estado adulto. Las hembras colocan sus huevos en la base de las vainas foliares viejas, dejándolos incrustados en el interior de éstas.

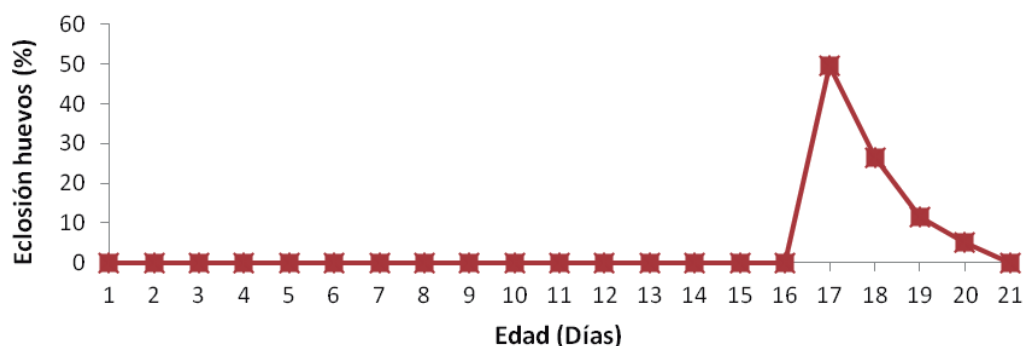
Figura 1. Estados del ciclo de vida de *M. andigena*. (A) Huevos, (B) Ninfa, (C) Adultos, vista dorsal: hembra (derecha) y macho (izquierda).



Huevo

A los 17 días posteriores a la ovoposición se registró un 50% de eclosión de huevos. En los siguientes días la eclosión de huevos fue disminuyendo gradualmente (Figura 2).

Figura 2. Duración del estado de huevo de *M. andigena* bajo condiciones de invernadero, Puyo, Ecuador.



Los huevos de *M. andigena* mostraron una viabilidad media de 92,5% y un período embrionario de $19 \pm 1,58$ días, a una temperatura de 23 ± 1 oC y humedad relativa del 100%. Este resultado es superior a los 16,4 días, registrados para esta misma especie por Rodríguez y Peck (2007) en Colombia, a una temperatura de 27 oC y humedad relativa del 100%, quizás la temperatura más alta en este caso, pudo influir en la disminución del período embrionario.

Sin embargo, la duración del período embrionario para *M. andigena* es inferior a los $21,0 \pm 1,15$ días registrados en *M. fimbriolata* por Grisoto et al. (2014), bajo condicio-

nes de temperatura de 25 ± 1 °C y humedad relativa de $70 \pm 10\%$. También resulta ser muy inferior a los 36,4 días de duración en huevos de *M. indentata* (Chaves et al., 2014), bajo condiciones de temperatura de 25 oC y humedad relativa del 100%.

Según varios autores, entre ellos, Chaves et al. (2014), el rango de duración de los huevos hasta su eclosión para muchos salivazos es de 15 a 60 días, en condiciones apropiadas para el desarrollo embrionario.

En cuanto a la viabilidad de los huevos encontrada en el presente estudio, es inferior al $94,8 \pm 1,27\%$ informado por Chaves et al. (2014) en *M. indentata*, pero es superior al

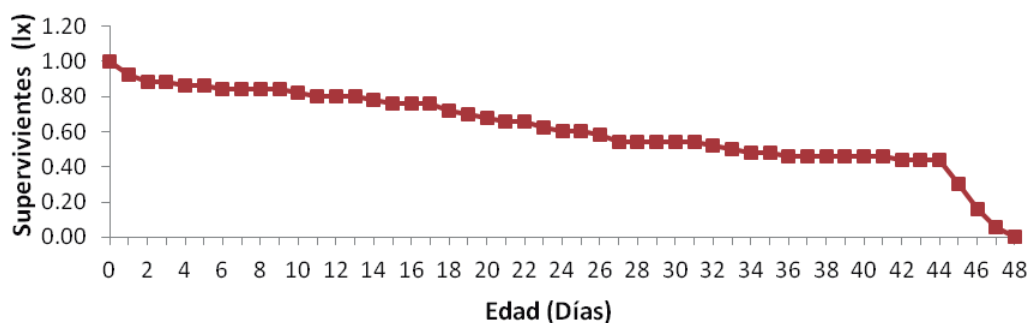
81% de viabilidad encontrado en huevos de *M. fimbriolata* por García et al. (2006).

Ninfa

La duración del estado de ninfa fue de

$46,5 \pm 1,29$ días, con un rango de 45 a 48 días, bajo condiciones de temperatura de $23,8 \pm 2,59$ °C, y humedad relativa de $80,47 \pm 8,36\%$. El 42% de la población inicial de ninfas llegó al estado de adulto (Figura 3).

Figura 3. Duración del estado de ninfa de *M. andigena* sobre plántulas de caña de azúcar, bajo condiciones de invernadero, Puyo, Ecuador.



El tiempo promedio total del estado de ninfa obtenido en este estudio para *M. andigena*, es ligeramente inferior a los 448,4 días reportado para esta especie en Colombia sobre pasto *Brachiaria ruziziensis* (Germain y Everard) por Rodríguez y Peck (2007), bajo condiciones de temperatura de 24 °C y humedad relativa de 88%. Sin embargo, es superior al rango de 35 a 38 días registrado en *M. fimbriolata* por García et al. (2011) sobre seis variedades de caña de azúcar, a una temperatura de 25 ± 1 °C y humedad relativa de $70 \pm 10\%$, y significativamente inferior al período ninfal promedio de 62,6 días encontrado en *M. indentata* sobre plántulas de la variedad de caña de azúcar RB 867515, con una temperatura de 26 ± 2 °C y humedad relativa de $70 \pm 10\%$ (Chaves et al., 2014), y, a los 60 días de duración registrados para *M. bipars* (Gómez et al., 2007).

La supervivencia de 42% obtenido en ninfas de *M. andigena* se encuentra dentro del rango de 37,5 y 100% de supervivencia registrados anteriormente en ninfas de *M. spectabilis*, a una temperatura media de 29 °C y humedad relativa de $70 \pm 10\%$ por Auad et al. (2007). Sin embargo, está por debajo

del rango de 50 a 78% de supervivencia encontrado en ninfas de *M. fimbriolata* sobre la variedad de caña SP80-1842 a una temperatura de 25 ± 1 °C y humedad relativa de $70 \pm 10\%$ (García, 2006).

Las diferencias en la duración del estado ninfal de varias especies de salivazo reportado por diferentes investigadores pueden estar relacionadas con la temperatura, la duración del día y con las especies de plantas ofrecidas como alimento para los insectos (Simoes et al., 2013). Al respecto, Aguilera et al. (1998) reportaron que el período ninfal de *Blattella germanica* (L.) fue menor en ninfas que se alimentaron con una dieta que contenía de 22 a 24 % de proteínas y se alargó de forma considerable en ninfas que han sido alimentados con alimento que no contiene proteínas.

Adulto

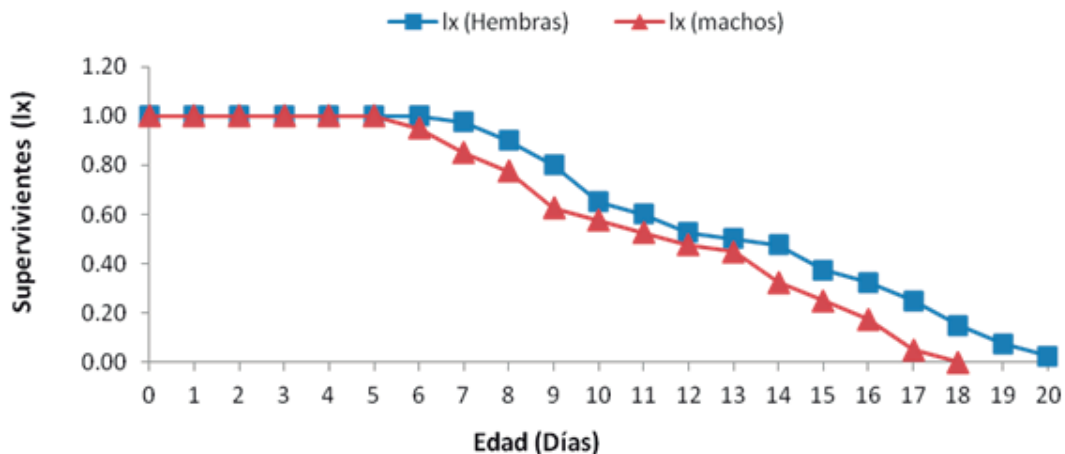
La duración total del estadio adulto fue de 18 (8-18) días para machos y 20 días (6-20) para hembras. Con disminución en la supervivencia a partir del sexto día (Figura 4).

El tiempo de duración registrado en el presente estudio para el adulto de *M. andige-*

na fue de 18 días para los machos y 20 días para las hembras, lo cual coincide con el estudio de Rodríguez y Peck (2007), que plantea que la duración del estado adulto es

de 18,3 días y de 25,6 días para hembras de esta misma especie, en condiciones muy similares de temperatura y humedad.

Figura 4. Duración del estado adulto de *M. andigena* sobre plántulas de caña de azúcar, bajo condiciones de invernadero, Puyo, Ecuador.



Con referencia a lo anterior, García *et al.* (2011) al estudiar la duración de machos y hembras de *M. fimbriolata* sobre siete variedades de caña de azúcar encontraron un amplio rango en longevidad media para machos (entre 11 y 38 días) y para las hembras (entre 12 y 51 días), a una temperatura de 25 ± 1 °C y humedad relativa de $70 \pm 10\%$.

En otro estudio realizado por Grisoto *et al.* (2014) al describir la biología de *M. fimbriolata* en siete poáceas forrajeras, incluida la caña de azúcar, registraron una longevidad inferior a la de este estudio con un rango entre 6 y 16 días para machos, y entre 6 y 14 días para hembras, a una temperatura de 25 ± 1 °C y humedad relativa de $70 \pm 10\%$. Además, estos autores señalaron que, en condiciones de campo, una reducción en la longevidad de los salivazos es importante, porque podría disminuir su período de oviposición, reduciendo consecuentemente, el crecimiento de la población del insecto en las próximas generaciones.

En cuanto a la fecundidad obtenida en condiciones de laboratorio, se obtuvo una fecundidad promedio de 77,10 huevos por hembra, con un rango de 21 a 129 huevos. Estos resultados son inferiores a los encontrados en *M. fimbriolata*, la que presentó una fecundidad de 342 huevos por hembra (García *et al.*, 2006). Para esta misma especie, Grisoto *et al.* (2014), encontró una fecundidad entre 21 y 187 huevos por hembra. Aunque, se trata de especies distintas, la considerable variación pudiera atribuirse, al hecho de que los experimentos se realizaron bajo condiciones diferentes, y, para tener comportamientos similares es importante mantener un control estricto de la temperatura, humedad relativa, fotoperiodo y la calidad del alimento proporcionado a los insectos García *et al.* (2006). La tasa de fertilidad y fecundidad de las hembras están directamente relacionadas con la calidad y cantidad de alimento que consumieron en el estado de ninfa (Garza y Barreto, 2011). Así también, Zachrisson, Polanco y Martínez

(2014) señalan que la calidad del alimento ingerido por los hemípteros influye en el desempeño biológico. De hecho, Ulhaq *et al.* (2006) indican que el azúcar es un componente muy importante en la dieta de los adultos y que produce efectos pronunciados en la producción de huevos.

En este estudio el ciclo de vida de *M. andigena*, presenta una duración de $84,5 \pm 3,87$ días, lo que implica 4,5 generaciones al año.

La duración del ciclo de vida de *M. andigena* obtenida en el presente estudio es superior a los 75,5 días informado para esta especie en Colombia por Rodríguez y Peck (2007) y a los 60 días registrados en *M. fimbriolata* por García *et al.* (2006). Sin embargo, es inferior a los 99 días registrados en *M. indentata* por Chaves *et al.* (2014).

Estos resultados revelan una extensa duración del estado de ninfa, lo cual influye con la larga duración del ciclo de vida de *M. andigena*. Esto demuestra que existe una posibilidad de que ocurra una mayor presencia de esta plaga sobre el cultivo, ocasionando severos daños, que requiere de una atención más sistemática en la toma de decisiones para lograr un control efectivo de la misma.

Conclusión

Bajo condiciones de invernadero de la provincia de Pastaza, Ecuador, el período embrionario de *M. andigena* fue de $19 \pm 1,58$ días, el estado de ninfa de $46,5 \pm 1,29$ días y el estado adulto de 19 ± 1 día.

Literatura citada

Aguilera, L., Marquetti, M., Fuentes, O., & Navarro, A. (1998). Efecto de 2 dietas sobre aspectos biológicos de *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) en condiciones de laboratorio. Revista Cubana de Medicina Tropical, 50(2), 143-9.

Auad, A. M., Simoes, A. D., Pereira, A., Furtado, A. L., Souza, F., Da Silva, F. J., Botelho, R. (2007). Seleção de genótipos de capim-elefante quanto à resistência à cigarrinha-das-pastagens. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 42(8), 1077-1081. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000800003>

Batista, D. R. (2007). Silício na produtividade e no controle da cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* Stal em cana-de-açúcar. Tesis de Maestría. Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais, Brasil.

Chaves, V. D., Pimentel, G. V., Valverde, A. H., Silva, L. A., Barbosa, M. E., & Peternelli, L. A. (2014). Biology and preferred oviposition site of the *Mahanarva indentata* Froghopper (Hemiptera: Cercopidae) on sugarcane. *Florida Entomologist*, 97(1), 73-79.

GADPPz (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de la Provincia de Pastaza). (2007). Plan de Desarrollo Agropecuario Local PDAL provincial de Pastaza. Dirección de Desarrollo Sustentable. Pastaza, Ecuador, pp 1-152.

García, J. F. (2006). Bioecología y manejo da cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar. Tesis Doctoral. Universidade de São Paulo-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, Brasil.

García, J. F., Botelho, P. S., & Parra, J. R. (2006). Biology and fertility life table of *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane. *Scientia Agricola*, 63(4), 317-320. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162006000400001>

García, J. F., Prado, S. S., Vendramim, J. D., & Botelho, P. S. (2011). Effect of sugarcane varieties on the development of *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 37(1), 16-20.

Garza, J., & Barreto, N. (2011). Fluctuación temporal de la Chinche de los pastos *Collaria scenica* (Stal, 1859) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) en la sabana de Bogotá. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 7(2), 166-179.

Gómez, L. A., Hincapié, L. A., & Marín, M. E. (2007). El salivazo de la caña de azúcar *Mahanarva bipars*. Cenicaña (Colombia), Serie divulgativa No. 10, pp 1-3.

Gómez, P., Mendoza, J., & Gualle, D. (2014). Biología, dinámica poblacional y enemigos naturales del salivazo, *Mahanarva trifissa* (Jacobi) (Hemiptera, Cercopidae), de la caña de azúcar. Guayaquil, Ecuador: Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Ecuador. Carta Informativa no. 16 (1), pp 1-24.

Grisoto, E., Vendramim, J. D., Lourenção, A. L., Filho, J. A., & Dias, C. T. (2014). Biología de *Mahanarva fimbriolata* em gramíneas forrageiras. *Ciência Rural*, 44(6), 1043-1049.

Mendoza, J., Gualle, D., & Gómez, P. (2013). Plagas potenciales: una amenaza para el cultivo de la caña

- de azúcar en Ecuador. En Memorias del III Congreso de la Caña de Azúcar, sus Derivados y Bioenergía, realizado por la Asociación Ecuatoriana de Tecnólogos Azucareros, Guayaquil, Ecuador, pp 1-11.
- Mendoza, J., Mejía, K., & Gualle, D. (2004). El salivazo de la caña de azúcar, *Mahanarva andigena*. Guayaquil, Ecuador: Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Ecuador. Publicación técnica no. 4, pp 1-8.
- Mutton, M. J., Madaleno, L. L., Raveli, G. C., García, D. B., & Mutton, M. A. (2010). Spittlebugs injury on sugarcane increased sugar colour. *Proc Int Soc Sugar Cane Technol*, 27,1-4.
- Peck, D. C., Rodríguez, J., & Gómez, L. A. (2004). Identity and first record of the spittlebug *Mahanarva bipars* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae) on sugarcane in Colombia. *Florida Entomologist*, 87(1), 82-84.
- Rodríguez, J. C., & Peck, D. C. (2006). Parámetros poblacionales de *Zulia carbonaria* (Hemiptera: Cercopidae) sobre *Brachiaria ruziziensis*. *Revista Colombiana de Entomología*, 32(2), 145-150.
- Rodríguez, J. C., & Peck, D. C. (2007). Biología y hábitos de *Mahanarva andigena* (Hemiptera: Cercopidae) en condiciones de casa de malla. *Revista Colombiana de Entomología*, 33(1),31-35.
- Simoës, A. D., Lima, E., Auad, A., Resende, T., & Leite, M. V. (2013). Development of the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* under varying photophase conditions. *Journal of Insect Science*,13(105),1-11.
- Ulhaq, M.M., A. Sattar, Z. Salihah, A. Farid, A. Usman & S.U.K. Khattak. (2006). Effect of different artificial diets on the biology of adult green lacewing (*Chrysoperla carnea* Stephens.). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 28, 1-8.
- Zachrisson, Z., Polanco, P., & Martínez, O. (2014). Desempeño biológico y reproductivo de *Oebalus insularis* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) en diferentes plantas hospedantes. *Revista de Protección Vegetal*, 29 (2),77-8.