

Consumo foliar de larvas de *Estigmene acrea* (Lepidoptera: Arctiidae) sobre tres variedades de soya (*Glycine max*)

Leonel Marrero Artabe¹ y Alíen Borges Álvarez²

¹ Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Autopista Varadero Km 3½, Matanzas, Cuba, C. P. 10400, leonel.marrero@umcc.cu

² Grupo Empresarial Azcuba. Autopista Varadero Km 5, Canímar, Matanzas, Cuba

RESUMEN

Bajo condiciones de laboratorio se evaluó el consumo foliar diario de larvas de *Estigmene acrea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) sobre tres variedades cubanas de soya. El estudio se realizó con larvas de cuarto instar; se suministraron como alimento secciones foliares de 2500 mm² de las variedades IncaSoy (IS)-1, IS-27 e IS-36. El área foliar consumida se cuantificó con la ayuda de un digitalizador de imágenes y el software Iltwis 2.2. Las larvas mostraron elevada voracidad. El consumo varietal diario alcanzó un valor promedio de 1460,3 mm² de follaje. El mayor consumo de *E. acrea* se halló sobre la variedad IS-36 con defoliaciones de 1899,4 mm², mientras que sobre IS-27 solo consumió 951,0 mm² con diferencias estadísticas significativas entre ellas. Se discute el comportamiento alimentario del insecto y la existencia de posibles mecanismos de antixenosis en la variedad IS-27.

Palabras claves: *Estigmene acrea*, consumo foliar, variedades, soya, antixenosis

ABSTRACT

Foliolate consumption per day of *Estigmene acrea* Drury larvae (Lepidoptera: Arctiidae) on three Cuban soybean varieties was evaluated under laboratory conditions. Foliolate consumption of fourth larvae instar was studied; Incasoy (IS) -1, IS-27 and IS-36 leave rectangular sections of 2500 mm² were placed as food. Area measurements were carried out daily using a picture digitalizer and the software Iltwis 2.0. *E. acrea* larvae showed high voracity and consumed 1492.3 mm² of soybean foliage daily; the highest foliate consumption was found on IS-36 variety with defoliations of 1899.4 mm² and the smallest consumption was found on IS-27 with value of 951.0 mm² showing significant statistical differences between them. Food consumption of insect and antixenosis mechanisms in IS-27 are discussed.

Key words: *Estigmene acrea* Drury, foliate consumption, soybean varieties, IS-27, antixenosis

INTRODUCCIÓN

Estigmene acrea Drury (Lepidoptera: Arctiidae) se informa a nivel mundial entre las cinco plagas de mayor importancia económica para la soya (*Glycine max*. L.). En Estados Unidos durante los últimos tres años se registraron incrementos en las pérdidas del cultivo debido al ataque de este lepidóptero y se duplicó el uso de insecticidas para su control [Musser *et al.*, 2010].

En Cuba los rendimientos de la soya aún son bajos debido al ataque de insectos nocivos; varias instituciones científicas del país encauzan esfuerzos para generalizar variedades cubanas adaptadas a condiciones de primavera [Ponce *et al.*, 2007]. En esta época se notifican severos ataques de lepidópteros [Puentes *et*

al., 2000; Marrero y Núñez, 2005]; sin embargo, hasta el momento *E. acrea* no se ha incluido en el listado de insectos de importancia económica para la soya [Minag, 1995; Marrero, 2007].

Durante los últimos años en la provincia de Matanzas se ha encontrado resurgencia de este insecto; se informan notables incrementos poblacionales e índices de infestación que rebasan los umbrales de daño económico informados internacionalmente. De igual manera predominaron intensas defoliaciones y daños en legumbres tiernas que provocaron afectaciones en el rendimiento del cultivo [Borges, 2011]. También en la región central del país este insecto incrementó su aparición y ocasionó daños agrícolas en soya y otras oleaginosas [Puentes *et al.*, 2000].

No obstante, es de significar que las investigaciones en torno al comportamiento alimentario de *E. acrea* disponibles en la literatura internacional resultan escasos [Capinera *et al.*, 1987; Capinera y Buss, 2009]. En Cuba los estudios conductuales sobre este lepidóptero son insuficientes y se desconoce el consumo de área foliar que ocasiona sobre la soya. Es por ello que el objetivo del presente trabajo radicó en determinar el consumo foliar diario de larvas de *E. acrea* sobre tres variedades de soya.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se condujo en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Matanzas (UMCC); se obtuvieron larvas de cuarto instar (L_4) de *E. acrea* mediante cría en laboratorio en correspondencia con las metodologías de Capinera *et al.* (1987) y Capinera y Bus (2009).

El estudio se condujo en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Matanzas (UMCC); previo al ensayo se realizaron monitoreos a plantaciones de soya que no habían recibido tratamientos biológicos ni químicos, establecidas en la finca Madam de la Empresa Provincial de Semillas Matanzas, y se colectaron masas de huevos de *E. acrea*. Estos se revisaron bajo microscopio esteroscopio para descartar algún síntoma de parasitoidismo y se depositaron en el interior de placas Petri de 10 cm de diámetro hasta aparecer el primer instar larval. Posteriormente se depositó suficiente alimento en las placas para favorecer el desarrollo de los siguientes instares larvales; los cambios se determinaron por el desprendimiento de la cápsula en correspondencia con las metodologías de Capinera y Bus (2009). Para cuantificar el consumo alimentario se seleccionaron larvas de cuarto instar L_4 por ser informadas como las de mayor voracidad en el cultivo [Musser *et al.*, 2010].

El experimento se desarrolló bajo un diseño completamente aleatorizado. La unidad experimental estuvo representada por 1 larva/placa. Las larvas L_4 se colocaron en placas Petri de 10 cm de diámetro que contenían individualmente una sección foliar de 2500 mm² de las variedades IS-1, IS-27 e IS-36 procedentes de cultivos asépticos en invernaderos. Se determinó el consumo foliar de 30 individuos y se evaluaron tres réplicas por cada variedad suministrada como alimento. Se dispuso de un higrotermógrafo VEB para registrar las variaciones de temperatura, las cuales se comportaron en un rango de $27,5 \pm 1$ °C.

Las partes foliares no consumidas se retiraron diariamente y se sombrearon sobre papel milimetrado según la metodología de Capinera *et al.* (1987). Posteriormente se cuantificaron las áreas defoliadas con el auxilio de un digitalizador de imágenes marca Kurta Model AC y el software Ilwis 2.2. [Marrero *et al.*, 2004]. Los resultados del consumo foliar se analizaron y procesaron mediante un análisis de varianza simple; se cuantificaron además los valores máximos de consumo foliar por variedad. Las medias del área foliar consumida se docimaron mediante el test de rangos múltiples de Duncan al 5 %, análisis disponibles en el paquete estadístico Statgraphic versión 5.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las larvas de *E. acrea* evidenciaron una elevada voracidad sobre las tres variedades de soya suministradas como alimento. El insecto mostró valores promedio de consumo foliar de 951,0; 1531,5 y 1899,4 mm² sobre las variedades IS-27, IS-1 e IS-36, respectivamente. Se encontraron diferencias significativas entre el área foliar consumida de IS-27 e IS-36. Esta última variedad resultó la más consumida con valores máximos de hasta 2398,6 mm² de follaje consumido en solo 24 h, resultados que demuestran por primera vez el elevado carácter nocivo de *E. acrea* y las potencialidades de afectar el cultivo de la soya (Tabla).

Consumo foliar diario de larvas de cuarto instar de *E. acrea* sobre tres genotipos cubanos de soya (n = 30)

Variedad	Consumo foliar (mm ²) $X \pm ES$	Consumo foliar máximo (mm ²)
IS-36	1899,40 \pm 338,93 a	2398,62 \pm 209,60 a
IS-1	1531,50 \pm 437,56 a	1714,56 \pm 209,30 a
IS-27	951,00 \pm 378,94 b	1615,44 \pm 206,00 a

ES: Error estándar.

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren según test de rangos múltiples de Duncan $p \leq 0,05$.

El consumo de área foliar ocasionado por *E. acrea* sobre las tres variedades de soya estudiadas resultó muy similar al comportamiento alimentario de *Anticarsia gemmatalis* Hubner y *Spodoptera* spp., noctuidos informados como plagas claves de la soya en Cuba [Minag, 1995; Marrero, 2007; Rovesti *et al.*, 2007]. Estos fitófagos, bajo similares condiciones experimentales, también mostraron elevados consumos foliares diarios al provocar defoliaciones de

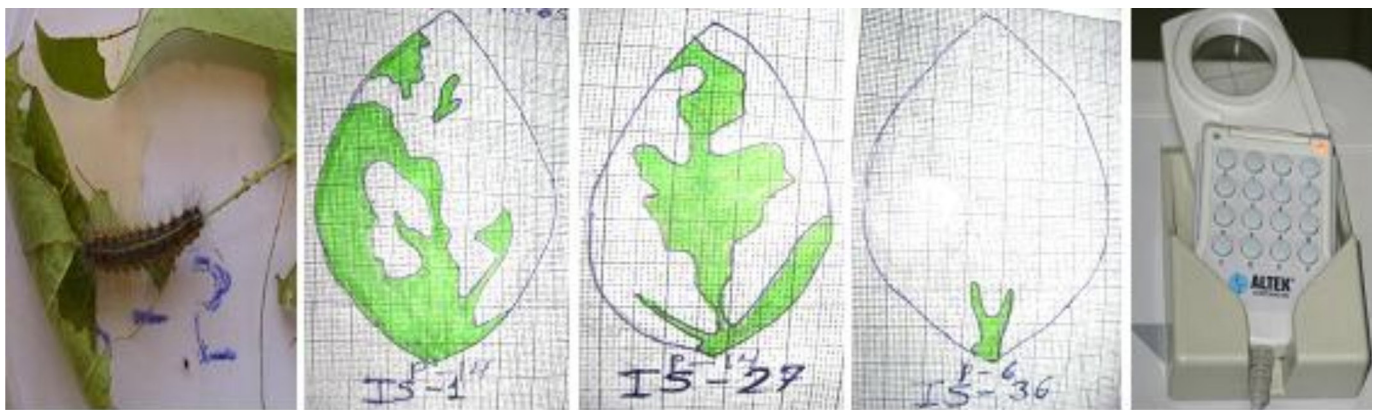
1613,60 y 1491,29 mm², respectivamente [Borges, 2011].

El comportamiento alimentario descrito en la tabla muestra correspondencia con los hábitos de *E. acrea* descritos en el país, toda vez que se ha notificado a este insecto como responsable de intensas defoliaciones en plantaciones de girasol (*Helianthus annuus* L.) y de soya [Puentes *et al.*, 2000; Borges, 2011].

Es oportuno destacar que los estudios publicados en torno al comportamiento alimentario de *E. acrea* son escasos, ya que la literatura consultada solo refleja algunos antecedentes en hortalizas y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), por lo que poco se conoce sobre las tasas de consumo alimentario del insecto sobre la soya. Capinera *et al.* (1987) señalan que sobre hortalizas este lepidóptero puede ocasionar defoliaciones diarias de 1300 mm²; sin embargo, los resultados del consumo

foliar potencial sobre la soya reflejados en la tabla muestran diferencias con este antecedente y superan significativamente este valor informado.

Por otra parte, en experimentos encauzados por Capinera y Buss (2009) para caracterizar la etología de *E. acrea* sobre el cultivo del frijol se observó que durante todo su ciclo larval solo consumió 400 cm² de follaje. Si se compara esta información con la tasa de consumo alimentario descrita en la tabla, también se evidencia que el consumo difiere de este valor, ya que solo el cuarto instar larval provocó defoliaciones diarias que alcanzaron valores máximos de 23,9 cm². Es de significar que *E. acrea* en solo 24 h devoró totalmente el follaje y dejó, en la mayoría de los casos, solo la nervadura central, elementos que demuestran la alta voracidad de esta especie y las potencialidades de afectar al cultivo y alcanzar el estatus de plaga (*Fig.*).



Consumo foliar diario de *E. acrea* sobre variedades de soya Incasoy (IS-1, IS-27, IS-36). El área foliar no sombreada indica el tejido consumido.

Además, debe considerarse que se podría esperar un mayor daño acumulativo del insecto sobre el cultivo, toda vez que, para el ciclo larval, Capinera y Buss (2009) describen seis instares que mantienen una alimentación sostenida. Según Capinera *et al.* (1987) la fase larval de *E. acrea* tiene una duración de aproximadamente 37 días. El consumo foliar sobre la soya al menos se duplica en cada uno de los últimos instares, todo lo cual demuestra la prolongada permanencia del insecto sobre el cultivo, y por tanto un lógico incremento de su actividad alimentaria.

La nocividad mostrada por las larvas de *E. acrea* (*Fig.*) adquiere particular connotación para la soya si se considera que similar densidad poblacional a la evaluada en laboratorio (1 larva/planta) se corresponde con el

umbral de daño económico informado a nivel mundial. La literatura consultada refiere que se ha demostrado que, bajo este índice de infestación, *E. acrea* provoca un 20 % de defoliación y ocasiona pérdidas económicas en la producción de granos [Capinera y Buss, 2009].

Estos antecedentes, unidos a la polifagia mostrada por *E. acrea* en la región central de Cuba [Rieche, 1996; Puente *et al.*, 2000] y el hallazgo reciente de intensos ataques en plantaciones de soya de la provincia de Matanzas (Borges, 2011), corroboran el peligro potencial que representa el insecto para el cultivo, y sustentan la necesidad de profundizar en estudios conductuales, así como establecer monitoreos sistemáticos de sus poblaciones para emitir avisos a los productores y decidir oportunamente las medidas de control.

Al respecto, Pozo (2003) destaca que la determinación del área foliar consumida por larvas de lepidópteros presenta gran relevancia para trazar una estrategia de lucha, y recomienda que las señalizaciones de este grupo de insectos deben regirse por el daño ocasionado en los diferentes cultivos.

Los resultados reflejados en la tabla y figura demuestran con claridad la mayor preferencia alimentaria de *E. acrea* sobre la variedad IS-36 a diferencia de IS-27, donde se encontró inferior consumo foliar. Según IFAS (2012), la intensidad de ataque de *E. acrea* sobre la soya varía en dependencia de la variedad cultivada; la reducción de los rendimientos del cultivo ocurrirá si los agricultores no predicen con exactitud el daño o definen cuándo y dónde será necesario realizar los tratamientos para mitigar el ataque.

Es oportuno señalar que la menor preferencia alimentaria del lepidóptero por la variedad IS-27 hallada en los experimentos de laboratorio coincidió con similar conducta del insecto en plantaciones de soya de la Empresa Provincial de Semillas y de la Estación Experimental de Investigaciones de la Caña de Azúcar de la provincia de Matanzas, localidades en las que se encontró menor defoliación sobre la variedad IS-27 [Borges, 2011].

Los elementos anteriormente discutidos permiten inferir la existencia de posibles mecanismos de resistencia planta hospedante (RPH), antixenosis o fagorepelencia en el genotipo IS-27. Al respecto, Kogan (1989), citado por Marrero (2007), refieren progenies de soya que fueron evaluadas para conocer su resistencia al ataque de *Etiella zinckenella* (Tret.). Se encontró que la pubescencia, el tipo y densidad de tricomas constituyen caracteres de resistencia ante el ataque de lepidópteros, y que en varios casos operan mecanismos de RPH tales como antixenosis (no preferencia para alimentación y ovoposición) o de tolerancia.

Sin embargo, los estudios disponibles en Cuba en torno a esta problemática son insuficientes; hasta el momento solo se han demostrado mecanismos defensivos de la soya ante el ataque de chinches pentatómidas mediante la inducción de sistemas enzimáticos y la formación de tílides en las legumbres [Marrero, 2007].

Las diferencias observadas en las tasas de consumo varietal indican la necesidad de encauzar estudios futuros que permitan la pesquisa de mecanismos de RPH en los genotipos Incasoy evaluados y particu-

larmente en la variedad IS-27. Este precepto adquiere particular interés si se tiene en cuenta que en la actualidad instituciones científicas cubanas, tales como el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas realizan esfuerzos por obtener líneas de soya mejoradas, adaptadas a condiciones de primavera y con tolerancia al ataque de insectos plagas.

CONCLUSIONES

- Las larvas de *E. acrea* mostraron elevada voracidad sobre el follaje de la soya, consumieron diariamente entre 951 y 1900 mm² de follaje, lo cual constituye una afectación potencial para el cultivo.
- El consumo alimentario del insecto varió según el genotipo de la planta y se observó una mayor tasa de consumo sobre IS-36, mientras que la variedad IS-27 mostró menor preferencia, lo que sugiere la existencia de mecanismos de antixenosis.
- Se propone la inclusión de *E. acrea* en el listado de insectos de importancia económica para la soya en Cuba, y considerar las tasas de daño foliar descritas como señal de aviso a los productores.
- Se sugieren estudios de caracterización morfológica y bioquímica de los genotipos Incasoy evaluados que permitan dilucidar mecanismos de RPH y trazar estrategias MIP en el cultivo.

REFERENCIAS

- Borges, A.: «Ataque de lepidópteros en agroecosistemas de soya: etología del complejo plaga y pesquisa de caracteres de resistencia genotípica», *Rev. Protección Vegetal* 26 (3): 96, Cuba, 2011.
- Capinera, J. L.; D. R. Horton; N. D. Epsky; P.L. Chapman: «Effects of Plant Density and Late-season Defoliation on Yield of Field Beans», *Environmental Entomology* 16: 274-280, EE. UU., 1987.
- Capinera, J.; L. Buss: «Description of Saltmarsh Caterpillar, *Estigmene acrea* (Drury) (Insecta: Lepidoptera: Arctiidae)», *Bulletin EENY* 208, Institute of Food Agricultural Sciences and Cooperative Extension Service: 5 pp. Florida, EE. UU., 2009.
- IFAS: «Soybean Insect Pests: Insects and Related Pests of Field Crops», Institute of Food Agricultural Sciences and Agricultural Extension Service of North Carolina, Publication AG-385: 1-12. EE. UU., 2012.
- Marrero, L.; María Martínez; J. Díaz: «Nocividad de crisomélidos sobre plantas de soya en condiciones de laboratorio», *Rev. Protección Vegetal* 19 (2): 112-117, Cuba, 2004.
- Marrero, L.; R. Núñez: «*Vanessa cardui* Poey (Lepidoptera: Nymphalidae) a New Report for Soybean in Cuba», *Rev. Protección Vegetal* 20 (1): 60-62, Cuba, 2005.
- Marrero, L.: «Entomofauna Associated to Soybean Varieties: Harmfulness, Population Fluctuation and Natural Enemies of the Phytophage

- Complexes of Greater Agricultural Interest», Summary of a PhD Thesis presented to obtain the scientific degree in Agricultural Sciences, *Rev. Protección Vegetal* 22 (2): 134, Cuba, 2007.
- Minag: «Manual técnico: el cultivo y utilización de la soya en Cuba», Comisión Nacional del Cultivo de la Soya, Ministerio de la Agricultura, Cuba, 1995, pp. 25-29.
- Musser, F.; G. Lorenz; S. D. Stewart; A. L. Catchot: «2009 Soybean Insect Losses for Mississippi, Tennessee and Arkansas», *Midsouth Entomol* 3: 48-54, EE. UU., 2010.
- Ponce, M.; R. Ortiz; C. de la Fé: «Informe de nuevas variedades en Cuba Incasoy-1: variedad de soya (*Glycine max* L.) para usos múltiples», *Cultivos Tropicales* 28 (1): 57, Cuba, 2007.
- Pozo, E.: «Consumo de alimento por larvas de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae)», *Rev. Protección Vegetal* 18 (2): 104-107, Cuba, 2003.
- Puente, Mayra; Carmen Danta; H. García: «Estudio de los efectos alelopáticos de residuos de maíz y sorgo sobre cultivos de importancia económica y de la entomofauna presente en el cultivo del girasol (*Helianthus annuus* L.)», *Centro Agrícola* 27 (4): 29-33, Cuba, 2000.
- Rieche, Yipsi: «*Estigmene acrea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) en Cuba», *Centro Agrícola* 23 (1): 93-95, Cuba, 1996.
- Rovesti, L.; E. Martínez; G. Barrios; R. Santos: «Manejo Integrado de Plagas», *Manual técnico*, Ediciones CNSV, La Habana, Cuba, 2007, 297 pp.