







ARTÍCULO ORIGINAL

Estadios inmaduros y ciclo de vida de *Diphthera festiva* (Lepidoptera: Nolidae) en Cuba*Immature instars and life cycle of Diphthera festiva (Lepidoptera: Nolidae) in Cuba*Yolanda Romero-López^{1,2} , Lieny Valdés-Berbén^{1,2} , Lázaro Cuellar-Yanes³ , Alejandro Barro Cañamero*¹ 

RESUMEN

1 Dpto. Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, Universidad de La Habana

2 Laboratorio Central de Criminalística, Ministerio del Interior, Ciudad de La Habana, Cuba.)

3 Departamento Plagas Agrícolas, Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Mayabeque, Cuba.

*Autor para correspondencia:
abarro@fbio.uh.cu

Diphthera festiva (Fabricius) (Noctuoidea: Nolidae) es una polilla cuyas larvas son plagas de muchas especies de plantas de diversas familias, algunas con importancia agrícola, y de la cual se desconoce su ciclo de vida y aspectos de su biología. Se describe su ciclo de vida a partir de ejemplares de una población de Mayabeque, Cuba. En septiembre de 2017 fueron recolectados tres puestas de huevos y varios estadios larvales, los cuales fueron mantenidos en cautiverio en condiciones de humedad y temperatura de La Habana, Cuba, con control de la higiene y comida *ad libitum*. Para su caracterización se utilizaron variables cuantitativas (ancho de la cápsula cefálica y longitud del cuerpo) y cualitativas (conductas y morfología). El huevo es esférico, de relieve liso y es ovipositado en la región del envés foliar. Presenta cinco estadios larvales con una duración total de 21.3 ± 0.6 días ($n=70$) y un estado de pupa que transcurre dentro de un capullo en 11.8 ± 1.3 días ($n=5$) hasta la emergencia en la que se observa una alternancia entre los sexos. Los primeros tres estadios larvales mantuvieron una conducta gregaria y luego pasan a tener una conducta solitaria. Todo el ciclo de vida transcurrió sobre la planta hospedera *Waltheria indica* L.; se manifestaron diferencias en el modo de alimentación entre los primeros y últimos estadios inmaduros, depredando la epidermis de la hoja y la hoja completa, respectivamente. La construcción de los capullos es a base de material vegetal.

Palabras clave: malvaceae, noctuoidea, polilla jeroglífica, quetotaxia, *waltheria indica*.

Recibido: 2024-05-15

Aceptado: 2024-08-20

ABSTRACT

Dipthera festiva (Fabricius) (Noctuoidea: Nolidae) is a moth whose larvae are pests of many plant species from various families, some of which are of agricultural importance, and whose life cycle and aspects of its biology are unknown. Its life cycle is described from specimens of a population from Mayabeque, Cuba. In September 2017, three clutches of eggs and several larval stages were collected, which were kept in captivity under humidity and temperature conditions in Havana, Cuba, with hygiene control and ad libitum food. Quantitative variables (head capsule width and body length) and qualitative variables (behaviour and morphology) were used for its characterization. The egg is spherical, with a smooth relief and is oviposited on the underside of the leaf. It presents five larval stages with a total duration of 21.3 ± 0.6 days ($n = 70$) and a pupal stage that takes place inside a cocoon for 11.8 ± 1.3 days ($n = 5$) until emergence, in which an alternation between the sexes is observed. The first three larval stages maintained a gregarious behavior and then they became solitary. The entire life cycle occurred on the host plant *Waltheria indica* L.; differences were evident in the feeding mode between the first and last immature stages, preying on the epidermis of the leaf and the entire leaf, respectively. The construction of the cocoons in natural conditions is based on plant material.

Keywords: chaetotaxy, hieroglyphic moth, malvaceae, noctuoidea, waltheria indica

INTRODUCCIÓN

Dipthera festiva (Fabricius, 1775) (Noctuoidea: Nolidae), conocida como polilla jeroglífica, es una especie con distribución tropical, aunque también se ha reportado de varios estados al sur de los Estados Unidos (Covell, 2005). Esta llamativa especie, cuyas larvas a menudo se encuentran de manera gregaria (Dunford y Barbara, 2004), se alimenta de una amplia variedad de plantas y se considera plaga ocasional de importantes cultivos como el cocotero (*Cocos nucifera* L.), el boniato (*Ipomoea batatas* (L.)) y la soya (*Glycine max* (L.) Merr.) (Dunford y Barbara, 2004). Estos autores reportan un total de 20 plantas hospederas para las larvas de esta polilla, distribuidas en 11 familias. En Cuba, sus larvas se alimentan principalmente de especies de Malvaceae y Sterculiaceae (*Helicteres guazumifolia* H.B.K, *Melochia nodiflora* Sw., *Melochia pyramidalata* L., *Waltheria glomerata* C. Presl. y *Waltheria indica* L.), así como de piña, *Ananas comosus* (L.) Merr. (Barro y Núñez, 2011).

Benjamin (1922) describió los estadios inmaduros de *D. festiva*, y Dunford y Barbara (2004) ilustraron la larva madura y describieron, de forma muy general, el ciclo de vida de esta polilla. Núñez y Barro (2011) también presentan una fotografía de la larva madura

de esta especie, sin aportar ningún otro elemento de su biología. Sin embargo, no se ha descrito detalladamente el ciclo de vida de una especie que, por su potencial importancia agrícola y el daño que se ha reportado en algunos cultivos (Drees y Rice, 1990), debería ser bien conocida por agricultores y técnicos agrícolas para su adecuado control. En el presente trabajo se realiza la descripción de los estadios inmaduros y del ciclo de vida de *D. festiva* en condiciones de laboratorio. Además, se informan aspectos de la historia natural de esta especie.

MATERIALES Y METODOS**Recolecta y mantenimiento de los estadios inmaduros**

Los huevos y las larvas de *D. festiva* fueron recolectados sobre el envés de las hojas, y sobre tallos y hojas, respectivamente, en septiembre de 2017, en Bejucal, provincia Mayabeque. El suelo característico es tierra roja (arcilla) y la vegetación predominante es secundaria donde se destacan plantas invasoras como *Dicrostachis cinerea* (L.) Wight & Arn. y especies representantes de la familia Poaceae. Fueron recolectadas un total de tres puestas y larvas de diferentes estadios. Los ejemplares recolectados fueron separados según su tamaño y colocados en

placas de Petri (120 x 25 mm) con papel de filtro para controlar la humedad. Durante su cría las larvas fueron alimentadas con la planta hospedera *W. indica*, sometidas a las condiciones de humedad y temperatura de La Habana. Las placas fueron mantenidas con medidas estrictas de higiene (con cambio de papel de filtro y limpieza de la misma tres veces al día) y suministro de comida *ad libitum* (cuidando de que esta siempre fuera fresca). Los capullos fueron conservados en los recipientes hasta la verificación de la formación de la pupa. Posteriormente estas fueron extraídas, medidas, y vueltas a colocar en el recipiente hasta el momento de la emergencia del adulto. Durante la recolecta y cría en cautiverio de los ejemplares se anotaron datos sobre la conducta y caracteres morfológicos de cada estadio. A cada estadio se le tomaron fotografías digitales con un teléfono celular marca LG-K371.

Descripción morfométrica de los estadios inmaduros

En los huevos fueron tomadas tres medidas: dos diámetros perpendiculares entre sí y su altura. Las mediciones realizadas en la larva fueron el ancho de la cápsula cefálica y la longitud máxima del cuerpo, lo que se hizo para cada estadio larval. El ancho de la cápsula cefálica se midió en las exuvias de la muda, ya que la cápsula cefálica no se deforma ni deteriora (del primer al cuarto estadio larval) y en el quinto estadio larval se realizó a partir de los ejemplares conservados en alcohol. Se midieron 20 cápsulas en cada estadio larval. Para las mediciones de los huevos, de la cápsula cefálica y de la longitud del cuerpo, se utilizó un micrómetro ocular de 0.05 mm de precisión, acoplado a un microscopio estereoscópico Olympus, de fabricación japonesa.

A partir del tercer estadio larval las medidas de longitud del cuerpo fueron tomadas con una regla milimetrada (± 1.0 mm). Con este instrumento también se midió el largo máximo y el ancho máximo de la pupa. De cada estadio larval fueron conservados 14 individuos testigos. Los huevos y las larvas del primer al cuarto estadio larval se sacrificaron directamente en alcohol al 70 %, mientras que las correspondientes al último estadio larval y las pupas, fueron sumergidas en agua a punto de ebullición y posteriormente se conservaron en alcohol al 70 %. Todos los ejemplares fueron depositados en la

Colección Entomológica de la Facultad de Biología, Universidad de La Habana

Ciclo de vida

En el campo no se observaron oviposiciones y los huevos obtenidos en cautiverio no fueron viables, por lo que se desconoce la duración exacta de la fase huevo. Diariamente se buscaban entre los desechos los restos de cápsulas cefálicas, tomando su aparición como evidencia de ocurrida la muda, con lo cual se determinaba la duración (en días) del estadio y el inicio del siguiente. Dentro del último estadio larval se incluyeron los días transcurridos como prepupa. Los individuos que se observaban desfasados respecto al resto, se aislaban y se seguía su desarrollo de manera independiente. Inmediatamente después de la muda, eran sacrificados los individuos para su posterior medición

Observaciones conductuales

Se realizaron observaciones de la conducta y la historia natural de la especie en su hábitat, realizando visitas una vez a la semana durante el estudio y en cautiverio. Cada planta hospedera era revisada; si se observaban huevos se apuntaba lugar del foliolo y en el caso de larvas lugar de la planta, tipo de alimentación y su cercanía con otras larvas. Durante la cría en cautiverio se registraron horarios de actividad (alimentación, mudas, eclosiones), duración de los diferentes estadios, cambios de coloración y forma de fabricación del capullo.

Análisis estadístico

Para todas las mediciones se calculó la media aritmética (\bar{X}) y la desviación estándar (DE). Además, se ofrecen los valores mínimos y máximos de cada variable.

RESULTADOS

Descripción morfométrica de los estadios inmaduros

Huevo (Fig. 1A): Relieve liso y de color blanco. No hay diferencias entre las dimensiones tomadas ($d_1 = 0.60 \pm 0.03$ mm, $d_2 = 0.62 \pm 0.05$ mm y $h = 0.60 \pm 0.04$ mm) ($n = 20$) por lo que se asume que es esférico. Aunque se desconoce el tiempo exacto de duración, se observó que las puestas recolectadas experimentaron cambios de coloración de blanco hasta amarillento.

Previo a la eclosión, al estereoscopio se observaban los embriones por lo que su coloración se comenzaba a tornar oscura.

Primer estadio larval (Fig. 1B): Mide 2.6 ± 0.2 mm de largo ($n=14$) y la cápsula cefálica tiene 0.71 ± 0.03 mm de ancho ($n=20$). La coloración de su cuerpo es verde-amarillento interrumpido por bandas transversales de color negro. La cabeza no es conspicua, pero en comparación con el extremo caudal se observa más oscura.

Segundo estadio larval (Fig. 1C): Mide 5.1 ± 0.7 mm de largo ($n=14$) y la cápsula cefálica tiene 1.17 ± 0.05

mm de ancho ($n=20$). El patrón de coloración cambia a una alternancia de bandas transversales blancas y negras, y los primeros esbozos de bandas negras longitudinales. El extremo cefálico es conspicuo, comienza a ensancharse y se torna de color pardo claro. El escudo dorsal toma una coloración negra evidente.

Tercer estadio larval (Fig. 1D): Mide 12.3 ± 1.6 mm de largo ($n=15$) y la cápsula cefálica tiene 1.69 ± 0.07 mm de ancho ($n=20$). Aquí aparece el patrón que se repetirá para el resto de las larvas, y consiste en un sistema de bandas transversales alternas blancas y

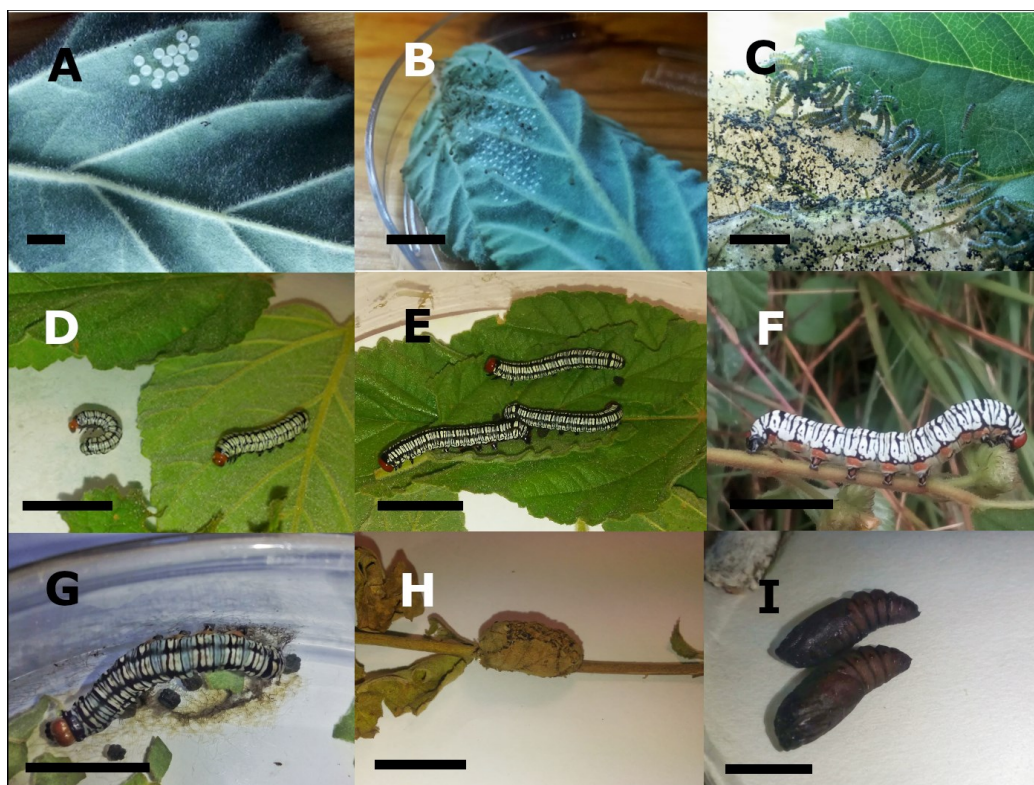


Figura 1: Estadios inmaduros de *Dipthera festiva* (Lepidoptera: Nolidae). A: Huevos (escala 1,5 mm). B: Primer estadio Larva 1 (escala 3 mm). C: Segundo estadio Larva 2 (escala 3 mm). D: Tercer estadio Larva 3 (escala 6 mm). E: Cuarto estadio Larva 4 (escala 6 mm). F: Quinto estadio Larva 5 (escala 8 mm). G: Prepupa (escala 9 mm). H: Capullo construido en vida libre (escala 6 mm). I: Pupa (escala 6 mm).

Figure 1: Immatures stages of *Dipthera festiva* (Lepidoptera: Nolidae). A: Eggs (scale 1.5 mm). B: First instar Larva 1 (scale 3 mm). C: Second instar Larva 2 (scale 3 mm). D: Third instar Larva 3 (scale 6 mm). E: Fourth instar Larva 4 (scale 6 mm). F: Fifth instar Larva 5 (scale 8 mm). G: Prepupa (scale 9 mm). H: Cocoon made in nature (scale 6 mm). I: Pupa (scale 6 mm).

negras; en estas últimas se hacen evidentes dos tipos: las engrosadas presentes una al centro de cada segmento del cuerpo y entre ellas, secundarias más finas. Además aparecen tres bandas longitudinales: dos dorsolaterales similares entre ellas y una en posición mediadorsal más engrosada y oscura. En vista lateral se aprecian a ambos lados y por debajo de las bandas dorsolaterales la posición de los espiráculos (presentes en T1, A1 – A8), cada uno como un punto negro en un entorno blanco delimitado por dos rayas negras. A partir de este estadio y previo a la muda, se observa una prolongación de la cabeza como resultado del proceso de desprendimiento de la cápsula cefálica. El extremo cefálico presenta una coloración parda rojiza.

Cuarto estadio larval (Fig. 1E): Mide 19.0 ± 1.9 mm de largo ($n= 14$) y la cápsula cefálica tiene 2.21 ± 0.09 mm de ancho ($n= 20$). En este estadio aparece hacia la zona ventrolateral de cada segmento una mancha parda rojiza (un poco más clara que el extremo

cefálico y de coloración rojo brillante). El escudo caudal presenta en el centro una mancha de igual coloración. Estos patrones se mantienen para los estadios inmaduros siguientes.

Quinto estadio larval (Fig. 1F): Mide 33.1 ± 1.6 mm de largo ($n= 14$) y la su cápsula cefálica tiene 3.3 ± 0.2 mm de ancho ($n= 14$). Mantiene el patrón de coloración anteriormente descrito, y se destaca una disminución del número total de bandas transversales negras secundarias, por lo que el animal se observa con mayores proporciones de blanco. Se aprecia su crecimiento en grosor y longitud, obteniendo una consistencia carnosa y alcanzando los 47.6 ± 2.7 mm de largo ($n= 16$). Las falsas patas presentes en los segmentos A3 - A6 y en el último, presentan corchetes distribuidos en mesoserie homoidea. La quetotaxia muestra que las setas son siempre del tipo en pináculo con seta simple. En T1 presenta una placa o escudo dorsal donde se aprecia la disposición de las setas; las setas L3 y MV3 están ausentes. En T2 la seta L3 está

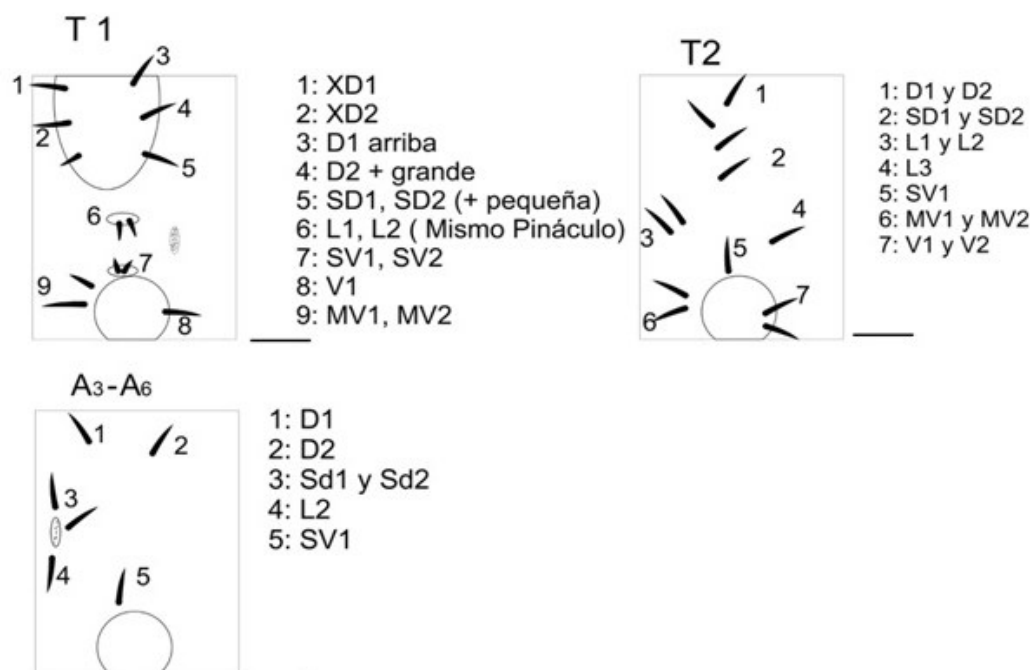


Figura 2: Quetotaxia del quinto estadio larval de *Diphthera festiva* (Lepidoptera: Nolidae). T1: protórax; T2: mesotórax; A 3-6: Segmentos abdominales del tercero al sexto. La barra horizontal representa 1mm.

Figure 2: Chaetotaxy of fifth larval instar of *Diphthera festiva* (Lepidoptera: Nolidae). T1: prothorax; T2: mesothorax; A 3 - 6: abdominal segments Third to six. Horizontal bar= 1mm.

presente al igual que una V2 adicional y no presenta SV2 ni MV3. En los segmentos A3 - A6 solo está presente, de las setas laterales, la L2 y de las subventrales la SV1; están ausentes todas las setas ventrales y medioventrales (Fig.2). Hacia el fin de este estadio larval en la fase prepupa (Fig. 1G) el patrón de coloración se torna más oscuro y opaco, aparecen bandas transversales: oscuras, anchas pero difusas debajo del patrón de coloración general. El cuerpo se encoge longitudinalmente, los apéndices locomotores se retraen, deja de alimentarse, comienza a construir su capullo y se mantiene dentro de él hasta transformarse en pupa.

Pupa (Fig. 1I): Mide 16.4 ± 1.4 mm de largo máximo y 5.4 ± 0.6 mm de ancho máximo. Es obtecta y adectíca. La cabeza y el tórax se encuentran más esclerotizados de color pardo oscuro. La región abdominal menos esclerotizada presenta una coloración pardo clara que se hace aún más clara (crema) entre los segmentos abdominales.

Ciclo de vida

No se determinó la duración del huevo. La especie transita por cinco estadios larvales y toda la etapa larval duró un total de 21.3 ± 0.6 días ($n=70$) (Tabla 1). La fase de prepupa en todos los casos fue de 5 días ($n=25$), mientras que la pupa dura 11.8 ± 1.3 días, como promedio ($n=5$).

Observaciones conductuales

Los huevos fueron observados en el envés de la hoja, a un solo lado de la vena principal, pero sin hacer contacto ni con esta ni con el margen (Figura 1A). La eclosión de los huevos, a partir de las puestas recolectadas, fue en el horario entre 17:00 -- 20:00 horas ($n=145$). Luego de la eclosión las larvas se alimentan de parte del corion (Fig. 1B) y continúan depredando el resto del foliolo. Durante los primeros dos estadios se alimentan de la epidermis de la hoja dejando fibras duras y todos los nervios (Fig. 1C); sin embargo, a partir del tercer estadio se alimentan de toda la hoja dejando solo los nervios principales (Fig. 1D). Varios estadios fueron observados sobre la misma planta. Las larvas son activas durante la madrugada y hasta las 10 am, aproximadamente. El resto de la mañana y la tarde son muy poco móviles. Los tres primeros estadios tienen hábitos gregarios, mientras que el cuarto y el quinto estadio larval tienen hábitos solitarios y se observó habitualmente un individuo por rama.

Al pasar a prepupa, la larva es mucho menos activa quedando en ocasiones por tiempo prolongado totalmente inmóvil, deja de alimentarse, busca refugio y solo moviendo su porción anterior reúne materia orgánica disponible para la construcción del capullo (en cautiverio utilizan porciones de papel de filtro,

Tabla 1: Duración de los estadios larvales de *Diphthera festiva* (Lepidoptera: Nolidae).

Table 1: Duration of the larval instars of *Diphthera festiva* (Lepidoptera: Nolidae).

Estadios	N	X ± DE	Mín. (días)	Máx. (días)
Primer estadio larval	143	4.0 ± 0	4	4
Segundo estadio larval	127	2.3 ± 0.6	2	3
Tercer estadio larval	110	3.0 ± 0	3	3
Cuarto estadio larval	90	3.7 ± 0.6	3	4
Quinto estadio larval	70	8.3 ± 0.6	8	9
Duración total	70	21.3 ± 0.6	21	22

heces fecales y material vegetal; en condiciones naturales solo utilizan material vegetal). El proceso de emergencia ocurre fundamentalmente entre las 9 p.m. y la 1 a.m.

DISCUSION

Diphthera festiva tiene un ciclo de vida similar al descrito para otros noctuoides, con cinco etapas larvales. El huevo es similar al de otros noctuoides, esférico y de color blanco (Peterson, 1963; Stehr, 1987). Las características de la larva también coinciden con las descripciones previas de esta especie (Benjamin, 1922; Dunford y Barbara, 2004), aunque el grado de detalle que se ofrece en el presente trabajo, tanto en la morfología como en las dimensiones, incrementa el conocimiento que se tiene sobre esta importante especie. La pupa tiene características similares a otros noctuoides (Gardner, 1948).

Esta es una especie multivoltina (Dunford y Barbara, 2004), aspecto que se sustenta en este trabajo luego de haber observado larvas de varias edades en el campo. Los huevos son depositados en agrupaciones lo que podría implicar una protección efectiva contra depredadores y parasitoides, como sugiere Stamp (1980). Además, las larvas de los primeros estadios son gregarias lo cual parece ser una consecuencia directa de que los huevos son depositados en agrupaciones, como se ha descrito en otros lepidópteros (Reader y Hochuli, 2003). Su patrón de coloración aposemática es una advertencia para depredadores como las aves, lo cual ya fue reportado por Collins y Watson (1983). Este patrón de coloración combinado con la conducta gregaria de las larvas es mucho más probable que evolucione en especies no palatables, que en otras especies con larvas comibles (Sillén-Tullberg, 1988).

La actividad de las larvas, las cuales se alimentan durante casi todo el día, excepto en las horas de más calor (11 am a 4 pm), puede estar relacionado con su conducta gregaria. Esta conducta favorece la competencia por el alimento, lo que reduce la duración del ciclo de vida, como se ha descrito para *Urania boisduvalii* (Barro, 2006).

Diphthera festiva es una polilla con un ciclo de vida que dura menos de dos meses, lo que se traduce en siete u ocho generaciones al año. De no detectarse a tiempo su presencia en cultivos o pastos utilizados por

la especie para ovipositar, los daños económicos podrían ser considerables dada la abundancia, voracidad y carácter gregario de sus larvas (Dunford y Barbara, 2004). Un adecuado conocimiento de huevos, larvas y pupas de esta especie, con un monitoreo frecuente a los cultivos que la especie ataca, evitaría cuantiosas pérdidas económicas.

Agradecimientos

Al Lic. Ramón Cuellar Peña por ayudarnos en la recolecta de los ejemplares. A los dos revisores anónimos por las sugerencias realizadas al manuscrito, que contribuyeron a su mejora.

Literatura citada

- Barro, A. (2006). Historia natural y bioacústica de *Urania boisduvalii* (Uraniidae) y *Phoenicoprocta capistrata* (Arctiidae). Tesis de Doctorado. Universidad de La Habana, La Habana. 101 pp.
- Barro, A. y R. Núñez (2011) Lepidópteros de Cuba. Spartakus foundation. Vasa. 230 pp.
- Benjamin, F.H. 1922. Early stages of *Noropsis hieroglyphica* Cram. (Lepidoptera, Noctuidae). Entomological News 33: 277-278
- Collins CT and A. Watson (1983). Field observations of bird predation on neotropical moths. Biotropica 15:53-60
- Covell Jr., C. V. (2005) A field guide to moths of Eastern North America. Second ed. Virginia Museum of Natural History Special Publication No. 12. Martinsville. 496 pp.
- Drees B. M. and M. E. Rice (1990). Population dynamics and seasonal occurrence of soybean insect pests in southeastern Texas USA. Southwestern Entomologist 15:49-56.
- Dunford, J. C. y K. A. Barbara (2004) Hieroglyphic Moth, *Diphthera festiva* (Fabricius) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). EENY 326: 1-5.
- Gardner, J. C. M. (1948) Notes on the pupae of the Noctuidae. Proc. Roy. Entomol. Soc. London (B) 17: 84-92.
- Peterson, A. (1963) Some eggs of moths among the Amatidae, Arctiidae, and Notodontidae-Lepidoptera. The Florida Entomologist 46 (2): 169-186.
- Reader, T. and D.F. Hochuli (2003) Understanding gregariousness in a larval Lepidopteran: the roles of host plant, predation, and microclimate. Ecological Entomology 28: 729-737.
- Sillén-Tullberg, B. (1988) Evolution of gregariousness in aposematic butterfly larvae: a phylogenetic analysis. Evolution 42 (2): 293-305.
- Stamp, N. (1980) Egg deposition patterns in butterflies: Why do some species cluster their eggs than deposit them singly? American Naturalist 115: 367-380.
- Stehr, F. W. (1987) Immature insects: Order Lepidoptera. Michigan State University: Department of Entomology. 754 pp.