

**DESARROLLO DE *Chlosyne lacinia* (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE)
SOBRE *Tithonia diversifolia* (ASTERACEAE) BAJO CONDICIONES
CONTROLADAS**

**DEVELOPMENT OF *Chlosyne lacinia* (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) ON *Tithonia
diversifolia* (ASTERACEAE) UNDER CONTROLLED CONDITIONS**

Carlos E. Brochero Bustamante, Sindy J. Colorado Martínez y Paula A. Sepúlveda-Cano

RESUMEN

Chlosyne lacinia (Lepidoptera: Nymphalidae), también conocido como gusano peludo del girasol, es un insecto de importancia económica en ese cultivo debido a su comportamiento defoliador. Además del girasol, se conocen otros hospederos alternos que podrían ser empleados para su cría en cautiverio. Con el fin de describir las diferentes fases de desarrollo y su duración sobre uno de sus hospederos alternos en el Magdalena, *Tithonia diversifolia*, se criaron ejemplares de esta especie en el laboratorio de entomología de la Universidad del Magdalena. El ciclo de vida de *C. lacinia* tuvo una duración de 38 a 42 días. Los huevos tardaron un promedio seis días en eclosionar. La fase larval tuvo una duración media de 20 días y la pupa seis. Los resultados de este trabajo difirieren de los realizados por otros autores, sobre la cría de esta misma especie en laboratorio, principalmente en dos aspectos: se encontró una reducción de la duración total del ciclo y se presentó un estadio más en el desarrollo larval del insecto.

PALABRAS CLAVE: Gusano peludo del girasol, cría Lepidoptera, ciclo de vida.

ABSTRACT

Chlosyne lacinia (Lepidoptera: Nymphalidae) also known as sunflower patch, is an important economic pest in this crop due to the defoliant behavior in larval stage. In addition to the sunflower, other known alternate hosts could be used for breeding in captivity. In order to describe the different development stages and their duration on its alternate hosts in Magdalena *Tithonia diversifolia*, we rear this species in the laboratory of entomology at the Universidad del Magdalena, with a diet based on leaves of this plant. The life cycle of *C. lacinia* lasted 38-42 days. The eggs took an average of six days to hatch. The larval stage had a mean duration of 20 days, and the pupal and adult, lasting 6 and 8 days respectively. The results of this work they differ from those made by others on the breeding of this species in laboratory on two main aspects: a significant reduction in the total cycle time and one more stage in the larval development of the insect.

KEY WORDS: hairy worm sunflower, breeding Lepidoptera, life cycle.

Dirección de los autores:

Universidad del Magdalena. Dirección: Vía Minca Km3. caresteban19@hotmail.com. (C.E.B.B). Universidad del Magdalena. Dirección: Manzana 23 casa 3 Líbano 2000. sin_710@hotmail.com. (S.J. C.M). Laboratorio de Entomología, Universidad del Magdalena. Carrera 32 No 22 - 08. Edificio Ricardo Villalobos Oficina 3E-104. Santa Marta, Colombia. sepulveda_cano@yahoo.es. (P.A.S-C).



INTRODUCCIÓN

Chlosyne lacinia (Geyer) (Lepidoptera: Nymphalidae) es conocido como “el gusano peludo del girasol”, *Helianthus annuus* L. (Asteraceae), debido a que en su estado larval actúa como defoliador de ésta y otras especies vegetales, por tanto se considera una especie polífaga. Neck (1973, 1977a, 1977b), registró más de 16 diferentes especies de plantas usadas para la oviposición y para alimentación de larvas y adultos, la mayoría de la familia Asteraceae (aunque se incluyen Fabaceae, Acanthaceae, Verbenaceae y Rosaceae). La colonización de asteráceas se ha registrado en las especies derivadas del género *Chlosyne*, aunque para el Neotrópico predominan las asociaciones con Acanthaceae (Wahlberg, 2001). Ambrosio et al. (2008) la registraron por primera vez alimentándose de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray en Brasil. Entre las que se consideran principales plantas hospederas, la de mayor importancia económica en Colombia es el girasol, mientras que las demás son malezas en plantaciones o se encuentran de forma silvestre como hospederos secundarios de este insecto.

Son pocos los estudios que se conocen sobre la biología de *C. lacinia*, entre los que se destacan las crías realizadas sobre *H. annuus* y dietas artificiales por Drummond et al. (1970) en Texas. Igualmente, se destacan los de Clark y Faeth (1997), quienes al evaluar su biología y desarrollo sobre plantas de *H. annuus* a nivel de laboratorio, registraron el comportamiento de agregación de las larvas en sus primeros estadios y las ventajas ecológicas que éste les brindaba para su supervivencia. Finalmente, están las evaluaciones de Ambrosio et al. (2008), quienes encontraron 18 metabolitos secundarios en plantas de *T. diversifolia* y evaluaron la actividad anti-alimentaria de extractos de la planta sobre *C. lacinia*, encontrando que a concentraciones superiores de las que naturalmente se encuentran en *T. diversifolia*, las larvas no se alimentan de la misma.

En las áreas urbana y rural de Santa Marta se han observado grupos de larvas de esta especie alimentándose de *T. diversifolia* y *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC. (Asteraceae). La primera es de origen centroamericano (Nash, 1976) y se ha introducido a varios países como ornamental; se considera útil para biorremediación, como abono verde, para alimentación y salud animal, para el tratamiento de la malaria, como planta melífera en apicultura y, en

algunos casos, se considera maleza (Gómez y Rivera, 1987; Ríos y Salazar, 1995; Elufioye y Agbedahunsi, 2004). En Colombia se han adelantado trabajos en el Valle del Cauca con la intención de evaluar sistemas de producción y composición química de *T. diversifolia* para alimentación animal por su alto contenido de proteínas (Navarro y Rodríguez, 1990, citada por Pérez et al., 2009), pero en Santa Marta aún no es cultivada, se considera arvense y es eliminada de los campos cuando se va a sembrar un cultivo comercial.

Bajo este contexto, por el potencial económico de *T. diversifolia* y por la importancia económica de *C. lacinia* que en algún momento podría tener en cultivos de girasol en Colombia, el objetivo de esta investigación fue evaluar el desarrollo de *C. lacinia* en condiciones de laboratorio sobre *T. diversifolia*, con el ánimo de aportar al conocimiento de aspectos biológicos del desarrollo de esta mariposa en plantas locales. Determinar aspectos de la biología de este insecto puede brindar herramientas para su control en las localidades en donde se cultiva y además genera conocimientos básicos para la implementación de crías a nivel de laboratorio de la especie, los cuales pueden ser útiles o necesarios para estudios de manejo de plagas a nivel de laboratorio, para avanzar en el entendimiento de aspectos etológicos y para la elaboración de protocolos de cría para su biocomercio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron adultos y huevos de *C. lacinia* de plantas de *M. divaricatum* y *T. diversifolia* en el Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena, con coordenadas geográficas 74° 11' 5,33''W y 11° 13' 28,98''N, a 21 m de altitud y 28 °C promedio. Los adultos se confinaron en jaulas de cría (ref. 1452. BugDorms - Rearing and Observation Cages) para la obtención de huevos ubicando plantas de *T. diversifolia* al interior de las cajas. Las posturas recolectadas en campo y las obtenidas en laboratorio se ubicaron en cajas Petri estériles en donde se registró la presencia/ausencia de parasitoides, que posteriormente se identificaron. Los huevos sanos se utilizaron para iniciar una cría, que se llevó a cabo bajo una temperatura diaria entre 24 °C - 27 °C, con valores de humedad relativa entre 76 a 79 % y un fotoperiodo regular. El trabajo se desarrolló en el laboratorio de entomología de la Universidad del Magdalena, ubicado en Santa Marta.

De cada una de las masas de huevos sanas, se seleccionaron 30 unidades para medir su diámetro polar y ecuatorial, y describir los caracteres de color y forma. Las posturas se observaron cada 24 horas hasta la eclosión. Las larvas obtenidas de las masas de huevos se criaron en cajas Petri. Después de la segunda muda se individualizaron y se registraron para 30 de ellas las siguientes variables: longitud total de las larvas (incluida la cápsula cefálica), ancho de la cápsula cefálica y duración del instar (medido desde una ecdisis hasta la siguiente). Además se realizaron descripciones de cambios cromáticos y de estructura siguiendo la terminología de Stehr (1987).

Cada larva se alimentó diariamente con aproximadamente 100 cm² de hojas de *T. diversifolia*. Al momento de pupar, las larvas se suspendieron de la tapa de la caja Petri, la cual se retiró y ubicó sobre un vaso desechable de 10 onzas hasta la emergencia de los adultos para permitir que al momento de la muda los adultos pudieran expandir bien sus alas. Los imagos se trasladaron de los vasos a jaulas de cría con un suministro diario de agua azucarada (proporción 50:50) y rodajas de naranja hasta su muerte.

RESULTADOS

Los huevos obtenidos en laboratorio fueron viables. El periodo huevo-adulto de *C. lacinia* tuvo una duración de 38 a 42 días con seis estadios larvales, bajo las condiciones evaluadas (Tabla 1).

Tabla 1. Duración de estados de desarrollo de *C. lacinia* criada en *T. diversifolia* y comparación con el trabajo de Drummond et al. (1970) sobre *H. annuus*.

Estado	Días (promedio)	(n = 20)	Drummond et al (1970) (días)
Huevo	6	0	6-15
Larva 1	3	0	7-8
Larva 2	4	0	4-5
Larva 3	2	0	3-5
Larva 4	3,3	0,44	5-9
Larva 5	2,9	0,81	4-22
Larva 6	4,8	0,66	--
Pupa	5,9	1,1	7-11
Total	31,9	1,9	53.3

De la recolección en campo y de los adultos (n=12) en el laboratorio se obtuvieron masas imbricadas con cerca de 200 (± 17) huevos; éstos tuvieron un color amarillo, un diámetro polar promedio de 0,55 mm ± 0.053 y un diámetro ecuatorial promedio de 0,44 mm ± 0.052 presentaron el ápice truncado con un exudado en él, y canales verticales desde el ápice hasta aproximadamente la mitad del huevo (Figura 1a, 1b). Tres a cuatro días después de la oviposición los huevos se tornaron de color marrón. Es importante anotar que en los huevos obtenidos de campo se presentó un alto parasitismo (45%), pero todos los demás huevos (que no estaban parasitados) eclosionaron, al igual que aquellos obtenidos de la cría de adultos en el laboratorio. Los parasitoides registrados correspondieron a una especie del género *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) aún por determinar.

Al eclosionar, las larvas tejieron una capa de seda delgada sobre la hoja y empezaron a alimentarse de la epidermis del envés de la hoja, sin alimentarse del haz. En algunos casos, el tejido y la alimentación se dieron por el haz de la hoja, sin tocar la epidermis del envés. En el primer estadio larval estos insectos exhibieron a lo largo de cada segmento corporal una serie de chalazas, y estas se convirtieron en scolus después de la primera muda y permanecieron así hasta el estado de pupa. A partir del segundo instar larval se tornaron predominantemente negras, con una mácula color naranja de forma irregular en el dorso, en la mayoría de los segmentos, y con manchas irregulares y líneas longitudinales de color blanco a lo largo de la pleura (Figura 1c). A partir del tercer instar las larvas se alimentaron de la lámina completa de la hoja. La longitud media de las larvas y sus cápsulas cefálicas se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Longitud corporal y ancho de cápsulas cefálicas de larvas de *C. lacinia* criadas sobre *T. diversifolia*.

Etapas	Longitud (mm)	Cápsula cefálica (mm)
Larva 1	1,29	-
Larva 2	2,46	0,3
Larva 3	3,825	0,46
Larva 4	7,44	0,72
Larva 5	12,55	0,97
Larva 6	15,25	1,42

Las pupas fueron de color amarillo pálido con manchas negras irregulares distribuidas en su superficie (Figura 1d), antes de la emergencia del adulto, se tornaron de color marrón, mientras que los adultos (Figura 1e) fueron predominantemente naranja con manchas negras, lo que les confiere un gran atractivo. No se evidenció la existencia de un dimorfismo sexual marcado.

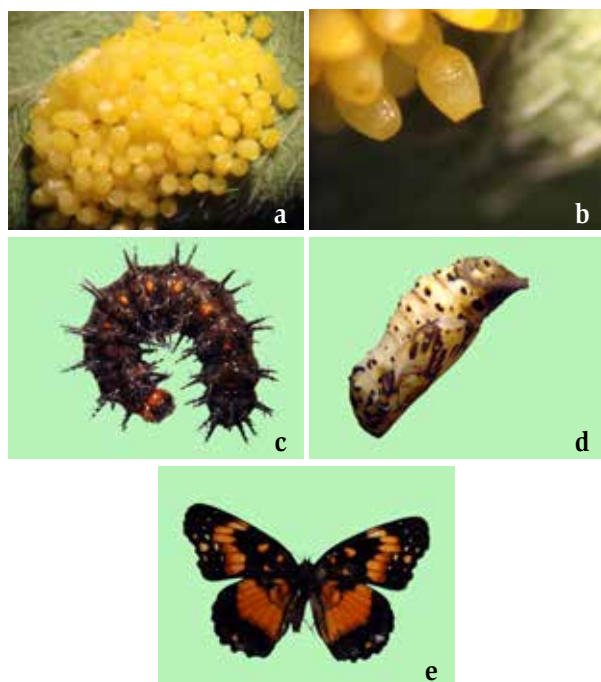


Figura 1. Estados de desarrollo de *C. lacinia*. a y b) huevos, c) larva, d) pupa, e) adulto.

DISCUSIÓN

A nivel de campo, se observaron grandes agrupaciones de larvas de mayor tamaño de *C. lacinia* en el envés de las hojas de las plantas hospederas. Igualmente en laboratorio, al eclosionar, las larvas tejieron una capa de seda delgada sobre la hoja e *T. diversifolia* y empezaron a alimentarse de forma gregaria, como lo registraron Drummond et al. (1970) en plantas de *H. annuus* en Estados Unidos. Este comportamiento ha sido discutido para ésta y otras especies de Lepidoptera, sugiriendo que les confiere mayor probabilidad de supervivencia porque tienen menor probabilidad de ser detectadas por depredadores, facilita la termorregulación y acelera su desarrollo (Clark y Faeth, 1997; Hunter, 2000; Allen, 2010). Bajo condiciones de campo es posible que las larvas puedan obtener un mayor tamaño, debido a que el comportamiento gregario que exhiben desde los

primeros instares facilita la alimentación e incrementa la tasa de crecimiento (Denno y Benrey, 1997); en este ensayo se individualizaron después del primer instar.

En cuanto al desarrollo de los huevos, el alto parasitismo registrado en aquellos provenientes de campo fue mayor que el 12,2% encontrado para esta mariposa por Drummond et al. (1970) en Estados Unidos, quienes registraron entre varias especies a *Trichogramma fasciatum* (Perkins) como parasitoide de huevos. Las especies del género *Trichogramma* tienen un gran potencial en el control biológico de plagas y varias de ellas son usadas comercialmente en Colombia y otros países del mundo para control de huevos de Lepidoptera como *Spodoptera frugiperda*, *Erinnyis ello* y *Diatraea saccharalis* (Garraway et al., 1993; Arretz et al., 1994; Madrigal, 2001; Babendreier et al., 2003). Estas especies pueden ser investigadas en estudios posteriores y deben ser tenidas en cuenta para el desarrollo de programas de control biológico y zootecnia de mariposas en esta región.

La cantidad de huevos ovipositados está entre los ámbitos encontrados en otras localidades bajo condiciones de laboratorio (22-480 huevos/masa) (Drummond et al., 1970; Clark y Faeth, 1997), sin embargo, sí se registraron algunas diferencias en la duración de varios instares a lo largo del ciclo de vida con respecto a los trabajos de Drummond et al. (1970), quienes criaron a *C. lacinia* con hojas de *H. annuus*, a 21°C, y obtuvieron una mayor duración del periodo huevo-adulto (de 53,3 días) con cinco instares durante el desarrollo del insecto (uno más que el encontrado en este estudio) (Tabla 1). Estas diferencias pueden ser atribuidas a las variaciones latitudinales y de temperatura entre los sitios de estudio, debido a que en el trópico por sus características ambientales los ciclos de desarrollo de muchos insectos pueden ser más cortos en comparación con individuos de la misma especie presentes en latitudes más altas (Gillot, 2005). Igualmente, las diferencias en planta hospedera entre las dos investigaciones pudieron verse reflejadas en una menor duración del ciclo y menos instares bajo las condiciones de este trabajo, debido a que *T. diversifolia* posee varios metabolitos secundarios que tienen efecto anti-alimentario después de pasar ciertas concentraciones (Ambrósio et al., 2008), los cuales no se han registrado para *H. annuus*.

Al eclosionar, las larvas se alimentaron del envés o el haz de la hoja, lo que difiere con lo evaluado por Ambrósio et al. (2008), quienes encontraron que en Brasil las hojas de *T. diversifolia* presentan más de

18 metabolitos secundarios, de los cuales al menos dos están en los tricomas del envés de las hojas y por su efecto anti-alimentario, los primeros instares se alimentan únicamente del haz. Según estos autores, en Brasil la planta tiene una mayor concentración de estos metabolitos en ciertas épocas del año, lo que hace que los adultos de *C. lacinia* ovipositen cuando las concentraciones son más bajas y así garantizan el desarrollo óptimo de su progenie. Tendría que evaluarse la presencia y concentración de estos metabolitos en las poblaciones de *T. diversifolia* en Colombia, para determinar si hay diferencias con las plantas en Brasil y si a eso se debe que no haya discriminación clara entre la cara de la planta por donde se inicia la alimentación en Santa Marta, sin embargo, es posible que estos metabolitos si puedan jugar un papel en las diferencias en la menor cantidad de íntares registrados en este estudio, al compararlo con crías hechas sobre *H. annuus* por Drummond et al. (1970). Con los resultados obtenidos se sugiere que *T. diversifolia* puede ser utilizada en estudios posteriores que requieran la cría de *C. lacinia* bajo condiciones de laboratorio y que existen enemigos naturales que pueden ser tenidos en cuenta para el desarrollo de programas de manejo integrado del insecto y para evaluaciones de cría del mismo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a Jhon Alveiro Quiroz de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín por la confirmación de *C. lacinia*.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, P.E. 2010. Group size effects on survivorship and adult development in the gregarious larvae of *Euselasia chryssippe* (Lepidoptera, Riodinidae). *Insect. Soc.* 57:199-204.
- Ambrosio, S.R., Y. Oki, V.C. Gomes Heleno, J. Siqueira, P.G. Barboni, D. Nascimento, J. Espada, M. Gomes, E.M. Varanda y F. Batista. 2008. Constituents of glandular trichomes of *Tithonia diversifolia*: Relationships to herbivory and antifeedant activity. *Phytochemistry* 69: 2052-2060.
- Arretz, P., L. Lamborot, M.A. Guerrero y J.E. Araya. 1994. Parasitismo de huevos y larvas de *Rachiplusia nu* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae) en frijol cultivado en la Región Metropolitana, Chile. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas.* 20: 909-917.
- Babendreier, D., S. Kuske y F. Bigler. 2003. Non-target host acceptance and parasitism by *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in the laboratory. *Biological. Control* 26: 128-138.
- Clark, B. y S. Faeht. 1997. The consequences of larval aggregation in the butterfly *Chlosyne lacinia*. *Ecological Entomology* 22(4): 408-415.
- Cunha, F., D.R. Gómez, J.J. da Silva, T.M. Alexandre y F. Moscardi. 2010. Genetic diversity of the sunflower caterpillar (*Chlosyne lacinia* Saundersii Doubleday and Hewitson) (Lepidoptera: Nymphalidae) populations determined by molecular RAPD markers. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 82(4):1127-36.
- Denno, R. y B. Benrey. 1997. Aggregation facilitates larval growth in the neotropical nymphalid butterfly *Chlosyne janais*. *Ecological Entomology* 22: 133-141.
- Drummond, B., G. Bush y T. Emmel. 1970. The biology and laboratory culture of *Chlosyne lacinia* Geyer (Nymphalidae). *Journal of the Lepidopterological Society* 24(2): 135-142.
- Elufioye, T.O. y J.M. Agbedahunsi. 2004. Antimalarial activities of *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) and *Crossopteryx febrifuga* (Rubiaceae) on mice in vivo. *Journal of Ethnopharmacology* 93:167-171.
- Gálvez, A.L. 1995. Cuyes, lombrices, forrajes y manejo de microcuencas en Matituy - Nariño. *Memorias IV Seminario Internacional sobre Sistemas Pecuarios Sostenibles para las montañas tropicales.* Ed. CIPAV y CENDI. Cali, Colombia.
- Garraway, E., A. Bailey y T. Ernmel. 1993. Contribution to the ecology and conservation biology of the eudangered *Papilio homerus* (Lepidoptera: Papilionidae). *Tropical Lepidopteres* 4: 83-91.
- Gillot, C. 2005. *Entomology.* Third edition. Springer, Dordrecht, The Netherlands. 831 p.
- Gómez, A. y H. Rivera. 1987. Descripción de malezas en cultivos de café. Centro Nacional de Investigación en café, Chinchiná, Caldas, Colombia. 490 p.
- Hunter, A.F. 2000. Gregariousness and repellent defences in the survival of phytophagous insects. *Oikos* 91:213-224.
- Madrigal, A. 2001. *Fundamentos de control biológico de plagas.* 2da. Edic. Universidad Nacional. Medellín. 228 p.
- Nash, D. 1976. *Flora de Guatemala.* Fieldiana: Botany. 24(12):323-325.
- Navarro, F. y E.F. Rodríguez. 1990. Estudio de algunos aspectos bromatológicos del Mirasol (*Tithonia diversifolia* Hemsl y Gray) como posible alternativa de alimentación animal. Tesis. Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia.

Neck, R.W. 1973. Food plant ecology of the butterfly *Chlosyne lacinia* (Geyer) (Nymphalidae). I. Larval food plants. Journal of the Lepidopterological Society 27: 22-23.

Neck, R.W. 1975. History of scientific study on a larval color polymorphism in the genus *Chlosyne* (Nymphalidae). Journal Research Lepidopteres 14(1): 41-48.

Neck, R.W. 1976. Larval morph variation in *Chlosyne lacinia* (Nymphalidae). Journal of the Lepidopterological Society 30: 91-94.

Neck, R.W. 1977a. Food plant ecology of the butterfly *Chlosyne lacinia*(Geyer) (Nymphalidae). II. Additional larval food plant data. Journal Research Lepidopteres 16(2): 69-74.

Neck, R.W. 1977b. Food plant ecology of the butterfly *Chlosyne lacinia*(Geyer) (Nymphalidae). III. Adult resources. J. Res. Lepid. 16(3): 147-154.

Pérez, A., I. Montejo, J.M. Iglesias, O. López, G.J. Martín, D.E. García, I. Milián y A. Hernández. 2009. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. Pastos y Forrajes. 32(1): 1-15.

Ríos, C.I. y A. Salazar. 1995. *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray, una fuente proteica alternativa para el trópico. Livestock Research for Rural Development. 6(3): 75-87.

Stehr, F.W. 1987. Order Lepidoptera. En Stehr, FW (ed) Immature insects. Vol. 1. Dubuque, IA. Kendall-Hunt: 288-305.

Wahlberg, N. 2001. The phylogenetics and biochemistry of host-plant specialization in Melitaeine butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). Evolution 55(3): 522-537.

Fecha de Recepción: 31/08/2012
Fecha de Aceptación: 12/11/2012