

IDENTIFICACION Y ASPECTOS BIOECOLOGICOS DE EPILACNINOS DE LA CUENCA LAGO DE CHAPALA, MEXICO

Jonas García-Segura¹; Hipolito Cortez-Madrigal¹; Antonio Marín-Jarillo². ¹Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Justo Sierra # 28, Col. Centro, Jiquilpan, Mich. México, CP. 59510. hcortezm@ipn.mx; ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-CEBAJ, Campo experimental Bajío Guanajuato, Carr. Celaya-San Miguel de Allende km 6.5, Celaya, Gto. CP 38010. antmar@lycos.com.

RESUMEN: Se registra a *Epilachna difficilis* como fitófago de *Bonplandia geminiflora* en México. Para conocer aspectos bioecológicos de la especie, se desarrollaron muestreos semanales durante el año 2011 en la barranca “La Gloria” Sahuayo, Michoacán y estudios relacionados en condiciones de laboratorio. La larva pasó por cinco instares en 25.9 días y completó su ciclo en 37.8 ± 1.7 días. La proporción sexual fue de 1:1 (♂:♀). Los primeros registros de *E. difficilis* en campo ocurrieron a mediados de agosto y los últimos a principios de diciembre. Se registraron seis especies de depredadores: *Podisus congrex*, *P. brevispinus*, *Oplomus dichrous* y *O. pulcher* (Pentatomidae: Asopinae); *Pselliopus nigropictus* y *Rocconota* sp. (Hemiptera: Reduviidae). Este es el primer estudio bioecológico de *E. difficilis* y los resultados sugieren potencial para utilizarlo como hospedero alternativo de depredadores de plagas, pues al parecer *E. difficilis* es específica de *B. geminiflora*.

Palabras clave: *Epilachna difficilis*, biología, enemigos naturales.

Identification and bioecological aspects of epilachnines from Chapala lake basin, Mexico

ABSTRACT: *Epilachna difficilis* is recorded as phytophagous of *Bonplandia geminiflora* in Mexico. To know bioecological aspects of the species, weekly samples were developed in 2011 in the Canyon “La Gloria” Sahuayo, Michoacan and related studies in laboratory conditions. The larva goes through five instars in 25.9 days and completes its cycle in 37.8 ± 1.7 days. The sex ratio was 1:1 (♂: ♀). The first records of *E. difficilis* in field occurred in mid-August and the last in early December. Six species of predators were recorded: *Podisus congrex*, *P. brevispinus*, *Oplomus dichrous* and *O. pulcher* (Pentatomidae: Asopinae); *Pselliopus nigropictus* and *Rocconota* sp. (Hemiptera: Reduviidae). This is the first bioecological study about *E. difficilis* and the results suggest potential for use as an alternate host of pest predators, because apparently *E. difficilis* is specific to *B. geminiflora*.

Key words: *Epilachna difficilis*, biology, natural enemies.

Introducción

Un grupo de insectos relativamente diverso y de gran importancia económica lo constituye la familia Coccinellidae, pues incluye tanto especies depredadoras como fitófagas; estos últimos, incluidos casi en su totalidad dentro de la subfamilia Epilachninae (Gordon, 1975; Giorgio *et al.*, 2009). Aunque la Subfamilia incluye plagas agrícolas clave como la “conchuela” del frijol *Epilachna varivestis* Muls. (King y Saunders, 1984), muchas otras especies se alimentan exclusivamente de vegetación silvestre (Gordon, 1975). Caracterizadas por su relativa especificidad (King y Saunders, 1984), esas especies pudieran considerarse inocuas a la agricultura; incluso, deberían reconocerse como insectos benéficos por ser importantes reguladores de vegetación silvestre y malezas potenciales. Por ejemplo, durante 2008, en La barranca “La Gloria”, Sahuayo, Michoacán, México se registraron poblaciones de insectos de la familia Coccinellidae alimentándose sobre la planta *Bonplandia geminiflora* Cav. (Ericales: Polemoniaceae; Rzedowski y Calderón, 1995). En principio se pensó correspondía a *E. varivestis*, pero observaciones más detalladas indicaron que se trataba de una especie

diferente. Derivado de esas observaciones se plantearon los objetivos de determinar la identidad taxonómica del insecto y de conocer algunos aspectos bioecológicos en campo y laboratorio.

Materiales y Método

Identificación y muestreos. El primer registro del insecto fue en agosto del 2008. Ejemplares adultos se colectaron en alcohol al 75% y se enviaron al laboratorio de Entomología del Campo Experimental Bajío del INIFAP, en Celaya, Gto. México, donde fueron identificados por el M.C. Antonio Marín Jarillo. Observaciones morfológicas de adultos, genitalia de machos y el apoyo de claves dicotómicas y bibliografía especializada (Gordón, 1975) permitieron la identificación a especie.

En 2011 (julio-diciembre) se establecieron muestreos semanales en plantas de *B. geminiflora* en La Barranca La Gloria, Sahuayo, Michoacán. Las variables consideradas fueron: número de masas de huevos, larvas, adultos y enemigos naturales asociados a 200 plantas. Muestras de huevos, larvas y adultos se llevaron al laboratorio para la posible obtención de parasitoides y patógenos. Los potenciales depredadores fueron confrontados con los estados biológicos del coccinélido y después se identificaron a Orden y Familia. Las especies fueron identificadas por el Dr. Harry Urad Brailovsky Alperowitz, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. Finalmente datos de temperatura y precipitación se obtuvieron de la estación meteorológica más cercana (CONAGUA, Sahuayo, Mich.). Con los datos obtenidos y mediante estadísticas descriptivas se exploró gráficamente la dinámica poblacional del insecto.

Biología. Parejas de adultos fueron transferidas a cajas Petri de 15 x 2.5 cm con hojas de *B. geminiflora* como alimento, las que se renovaron cada dos días. Las oviposturas fueron retiradas y colocadas en cajas Petri de 10 x 1.5 cm. La caja se rotuló con la fecha de oviposición y número de huevecillos. Una vez emergidas, las larvas se separaron individualmente en cajas Petri de 9 x 1.5 cm con hojas de *B. geminiflora* como alimento. El estudio se desarrolló en condiciones ambientales (entre 16.9 y 25.8 °C) y concluyó con la emergencia del adulto. Fue calculado el tiempo de desarrollo en cada estado biológico con base a repeticiones en el tiempo (al menos tres) con 10 individuos por repetición. Se realizó la medición y disección de adultos (N=30) con el propósito de extirpar la genitalia del macho, aspectos utilizados para estimar la proporción sexual e identificar algún posible dimorfismo sexual.

Especificidad de adultos. Se evaluaron: frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), calabaza (*Cucurbita* sp.), pepino (*Cucumis sativus* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), garbanzo (*Cicer arietinum* L.) y *B. geminiflora* como testigo. De hojas recién cortadas se obtuvieron discos foliares de 2 cm de diámetro, según la metodología propuesta por Richardson y Whittaker (1982), Kokko *et al.* (1995) y Zvereva *et al.* (1995). Los ensayos fueron establecidos en cajas Petri de 15 x 2.5 cm con un disco foliar y cinco adultos en su interior.

Previo al ensayo, los insectos fueron alimentados durante una semana con *B. geminiflora* y luego sometidos a 12 h de ayuno. Se incluyeron tres repeticiones con *B. geminiflora* como control. Otra prueba denominada “elección apareada” consistió en colocar al mismo tiempo dos círculos foliares; uno del cultivo y otro de *B. geminiflora*. La preferencia por las especies de plantas se obtuvo basados en el número de insectos (respecto al total) registrados en cada disco foliar y expresado en porcentaje. Adicionalmente se determinó el nivel de daño en la planta (peso inicial menos peso final del disco). El ensayo finalizó al registrarse el 100% de mortalidad de los insectos en todas las cajas.

Resultados

Identificación. Todos los ejemplares de epilacninos colectados sobre *B. geminiflora* de la barranca La Gloria, Sahuayo, Michoacán, México correspondieron a la especie *Epilachna difficilis* Muls. Los estudios aquí realizados mediante la morfología externa y la genitalia del macho (Fig. 1 E-F) confirmaron que la especie *E. difficilis* es válida.

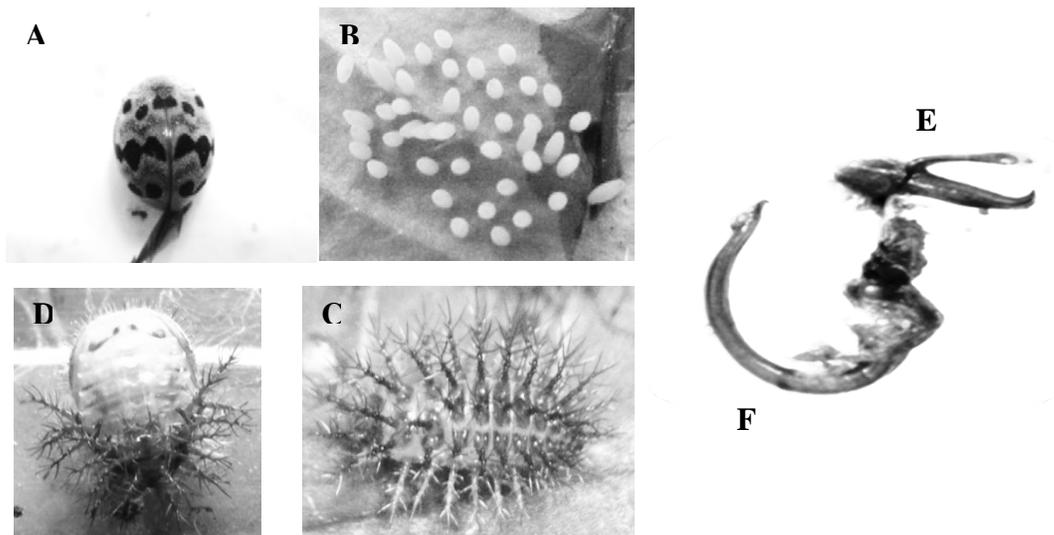


Figura 1. Morfología de *Epilachna difficilis* colectada en plantas de *Bonplandia geminiflora* de la Barranca La Gloria, Sahuayo, Mich. A) Adulto, B) Huevos, C) Larva, D) Pupa. E-F genitalia del macho, E) Falobase, F) Sifo.

Morfología y biología de *E. difficilis*. Huevo. Oval-alargado, color amarillo, colocados en masas de 17-45 huevecillos en el envés de las hojas. **Larva.** Amarillo-claro a café, con seis hileras longitudinales de espinas ramificadas (chalazas) en el dorso; presenta cinco instares. **Prepupa.** Similares a las larvas pero sin presentar movimiento. **Pupa.** Ovoide, color amarillo, con unas cuantas chalazas en la región anterior. **Adulto.** Oval, redondeado, convexo, color amarillo-dorado a bronce, con nueve puntos negros dispuestos en tres filas y bandas de manchas en cada élitro; cuando son jóvenes, con pubescencia grisácea en el pronoto y los élitros. El ciclo completo de huevo-adulto fue de 37.8 ± 1.7 días (Cuadro 1, Fig. 1). La proporción sexual de las poblaciones de *E. difficilis* en laboratorio fue de 1:1 (machos: hembras).

Dinámica poblacional de *E. difficilis*. Los primeros adultos se detectaron a mediados del mes de agosto y a partir de entonces el crecimiento poblacional fue notable; cuatro picos fueron registrados durante el año: septiembre, octubre, y dos en noviembre, de mayor a menor magnitud, respectivamente. Conforme disminuyó la temperatura del año y la precipitación, los niveles poblacionales de *E. difficilis* también se redujeron, hasta desaparecer en diciembre, aun cuando existieron plantas de su hospedera en las partes más bajas de la barranca (Fig. 2).

No obstante los bajos niveles poblacionales de depredadores registrados, se obtuvo una correlación negativa ($r = - 0.70$, $p \leq 0.05$) entre poblaciones de depredadores y los principales picos poblacionales de *E. difficilis* (Fig. 1C), lo que junto con su distribución temporal (Fig. 2) sugiere que los depredadores registrados fueron un factor importante de regulación de *E. difficilis*.

Enemigos naturales asociados a *E. difficilis*. Aunque en campo se registraron varios grupos de depredadores asociados a *E. difficilis*, solo siete especies correspondientes al Orden Hemiptera fueron

confirmadas como depredadores del fitófago en condiciones de laboratorio; cinco de la Familia Pentatomidae (Asopinae) y dos de la Familia Reduviidae. Las especies fueron: *Podisus congrex* Stal, *Podisus brevispinus* Phillips, *Podisus* sp., *Oplomus dichrous* Herrich-Schaeffer, *Oplomus pulcher* Dallas (Hem: Pentatomidae); *Pseliopus nigropictus* Champion, *Rocconota* sp. (Hem: Reduviidae). La depredación ocurrió sobre huevos, larvas, pupas y adultos, aunque se observaron diferencias entre las dos familias de depredadores. Por ejemplo, las especies de Pentatomidae depredaron sobre huevos, larvas y pupas, pero no adultos; mientras que las de la familia Reduviidae, además de depredar sobre larvas y pupas también lo hicieron en adultos; experimentalmente, las ninfas pequeñas se alimentaron de larvas de primer instar y probablemente lo hagan de huevos.

Cuadro 1. Ciclo biológico y medidas por etapa del desarrollo de la especie *Epilachna difficilis* bajo las condiciones de Jiquilpan, Mich.

Etapa de desarrollo	Tiempo de desarrollo (días)	Tamaño (mm)
H	5.00* ± 0.05	1.73 ± 0.13
L1	4.93 ± 0.05	1.03 ± 0.12
L2	4.38 ± 0.65	2.30 ± 0.18
L3	3.12 ± 0.39	3.69 ± 0.29
L4	3.92 ± 0.21	3.99 ± 0.44
L5	4.60 ± 0.52	5.16 ± 0.28
PP	4.94 ± 0.77	5.45 ± 0.28
P	6.93 ± 0.92	4.45 ± 0.30
Total	37.8 ± 1.70** días	
Adultos		
Machos		4.49 ± 0.23
Hembras		5.02 ± 0.24

*Media±desviación estándar

**Media ± desviación estándar basada en tres repeticiones

H =Huevo, L = Larva, PP = Prepupa, P = Pupa.

Especificidad de *E. difficilis*. Los resultados demostraron que el insecto es sumamente específico en su alimentación. De las cinco especies de plantas cultivadas expuestas (frijol, garbanzo, alfalfa, calabaza y pepino) solo el pepino sufrió daño (30%), consistente en pequeñas mordeduras registradas en tres de los discos foliares expuestos; sin embargo, los adultos murieron dos días después de causar el daño en las hojas.

Discusión

E. difficilis no presenta sinonimias ni información sobre su biología, se sabe de su existencia por una revisión de la subfamilia Epilachninae de América realizada por Gordon (1975), por lo que este es el primer reporte sobre la biología de la especie. Los resultados indican que *E. difficilis* se encuentra presente durante gran parte del año en La Barranca La Gloria. Hasta el 2009 los epilacninos solo se habían registrado en las Familias Aristolochiaceae, Cucurbitaceae, Solanaceae, Berberidaceae, Asteraceae, Poaceae y Fabaceae (Giorgi *et al.*, 2009). Con el presente estudio se añade a la lista la Familia Polemoniaceae.

Los depredadores registrados para *E. difficilis*, todos miembros de las Familias Pentatomidae y Reduviidae son importantes enemigos naturales de insectos; por ejemplo, diversas especies de la

subfamilia Asopinae (Pentatomidae) han sido utilizadas en el control de coleópteros y lepidópteros plaga (Brailovsky y Mayorga, 1994). Es conocido que la vegetación silvestre es un importante reservorio de enemigos naturales de plagas. Así, Logan *et al.* (1987) registraron en solanáceas silvestres de México 18 especies de enemigos naturales para la catarinita de la papa *Leptinotarsa decemlineata*; destacó el pentatomido *O. dichrous* como depredador de larvas de la plaga.

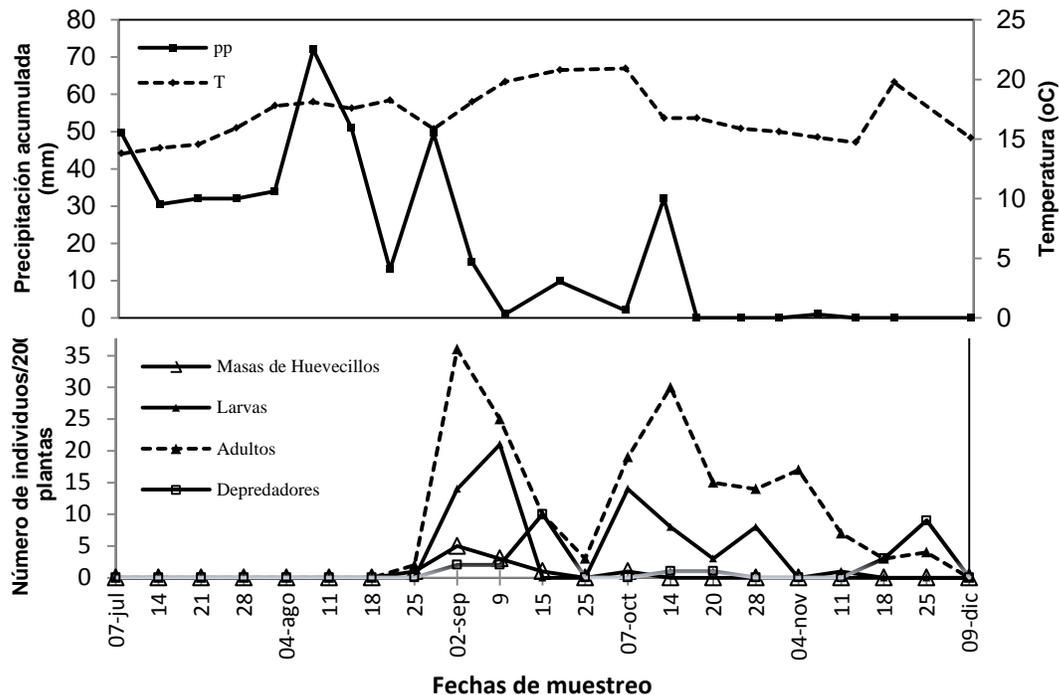


Figura 2. Dinámica poblacional de *Epilachna difficilis* en *Bonplandia geminiflora* en la Barranca La Gloria, Sahuayo, Mich. 2011.

A reserva de desarrollar más estudios sobre la especificidad de *E. difficilis*, es probable que esta especie sea monófaga o sumamente específica, tal como lo sugiere el presente estudio. La Familia Polemoniaceae, cuenta con pocas especies cultivadas de importancia económica (Rzedowski y Calderón, 1995), por lo que el riesgo de que *E. difficilis* ataque cultivos es reducido.

Por lo anterior pudiera pensarse que *E. difficilis* tiene potencial para ser utilizado como hospedero alternativo de enemigos naturales de plagas, particularmente de *E. varivestis*. La literatura abunda en ejemplos de insectos fitófagos que prefieren plantas silvestres y raramente colonizan cultivos (Jacas y Urbaneja, 2010; Rodríguez-Saona *et al.*, 2012), pero si hospedan enemigos naturales que eventualmente pudieran incidir en plagas de cultivos.

Agradecimientos

A la Secretaría de Investigación y Postgrado del Instituto Politécnico Nacional por el financiamiento otorgado para la realización del estudio. Al Dr. Harry Urad Brailovsky Alperowitz, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

Literatura Citada

- Brailovsky, H. y C. Mayorga. 1994. Hemiptera-Heteroptera de México XLV. La subfamilia Asopinae (Pentatomidae), en la estación de biología tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz, México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica 65(1):33-43.
- Giorgi, J. A., N. J. Vandenberg, J. V. McHugh, J.A. Forrester, S.A. Slipinski, K. B Miller, L. R. Shapiro and M.F. Whiting. 2009. The evolution of food preferences in Coccinellidae. *Biological Control* 51:215–231.
- Gordon, R. D. 1975. A revision of the Epilachninae of western hemisphere (Coleoptera: Coccinellidae). Agricultural Research Service United States, Department of Agriculture. Washington, D.C. Technical Bulletin No. 1493 A1 36. 409 p.
- Jacas, J. A. and A. Urbaneja. 2010. Biological control in citrus in Spain: from classical to conservation biological control. Pp.61-70. In: *Integrated management of arthropod pests and insect borne diseases* (Ciancio, A. y Mukerji, K.G. Eds.). Springer, London.
- King, A.B.S. y J.L. Saunders.1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Administración de Desarrollo Extranjero. Londres. 181 p.
- Kokko, E. G., R. A. De Clerk-Floate and F. L. Leggett. 1995. Method to quantify leaf beetle consumption of leaf disks using image analysis. *Canadian Entomologist* 127:519-525.
- Logan, P.A., R.A. Casagrande, T.H. Hsiao and F.A. Drummond. 1987. Collections of natural enemies of *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Mexico, 1980-1985. *Entomophaga* 32(3):249-254.
- Richardson, B. and J. B. Whittaker. 1982. The effect varying the preference material on ranking of acceptability indices of plant species to a polyphagous herbivore, *Agriolimax reiculaus*. *Oikos* 39:237-240.
- Rodriguez-Saona, C., B.R. Blaauw and R. Isaacs. 2012. Manipulation of natural enemies in agroecosystems: habitat and semiochemicals for sustainable insect pest control. Pp.89-126. In: *Integrated Pest Management and Pest Control-current and Futures Tactics* (Larramendy, M. L. y Soloneski, S., Eds.). Intech, Croacia.
- Rzedowski, J. y de R., G. Calderón. 1995. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. 33. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán, México. 31p.
- Zvereva, E. L., M. V. Kozlov and S. Neuvonen. 1995. Decrease in feeding niche breadth of *Melasoma japonsica* (Coleoptera: Chrysomelidae) with increase in pollution. *Oecologia* 104:323-329.