



ESPECIFICIDAD PARASÍTICA DE *PROSIEROLA OBLICUA* EVANS, 1964 (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE) SOBRE LARVAS DE HESPERIIDAE (LEPIDOPTERA) DOBLADORAS DE HOJAS

Alonso Santos Murgas

Programa Centroamericano de Maestría en Entomología; Vicerrectoría de Investigación y Postgrado; Universidad de Panamá.

Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología; Departamento de Zoología; Museo de Invertebrados G. B. Fairchild; Universidad de Panamá.

Voluntario: Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá. Apartado postal: 0824-0021 Panamá, República de Panamá.

E-mail: asantos@ancon.up.ac.pa ; santosa@si.edu ; santosmurgasa@gmail.com

RESUMEN

Se ha investigado la especificidad parasítica sobre larvas dobladoras de hojas de HesperIIDae (Lepidoptera) de la avispa *Prosierola oblicua* (Hymenoptera: Bethylidae). Durante los meses de abril a julio 2007 se colectaron larvas de HesperIIDae con hábitos de doblar hojas en diferentes especies de plantas y se tomaron muestras de las plantas hospederas, en el Parque Nacional Soberanía, Provincia de Panamá; Río Grande, Provincia de Coclé y Parque Nacional Darién, Provincia de Darién. Se colectaron un total de 31 larvas de HesperIIDae, con ó sin evidencias de parasitismo en: cultivo de arroz *Oryza sativa* (Poaceae), *Piper auritum*, *Piper reticulatum* (Piperaceae); *Gustavia superba* (Lecythidaceae) y *Cinnamomum* sp. (Lauraceae). En el laboratorio se colocaron las larvas en cámaras de cría a temperatura ambiente. Se encontró un 22.6 % (7/31) de parasitismo por Hymenoptera (71.4 %) y Diptera (28.6 %). En el Parque Nacional Darién: una larva de *Quadrus contubernalis* (HesperIIDae), en *Piper auritum* (Piperaceae), parasitada por *Prosierola oblicua* (Hymenoptera: Bethylidae). En el Parque Nacional Soberanía: una larva de *Quadrus cerialis* (HesperIIDae), en *Piper reticulatum* (Piperaceae), parasitada por *Lespesia* sp. (Diptera: Tachinidae); una larva de *Zera* sp. (HesperIIDae), en *Cinnamomum* sp. (Lauraceae), parasitada por *Prosierola oblicua* (Hymenoptera: Bethylidae); de cuatro larvas de *Entheus* sp. (HesperIIDae), en *Gustavia superba* (Lecythidaceae), tres larvas estaban parasitadas por *Xanthoplampa aurita* (Hymenoptera: Ichneumonidae), y una larva previamente lacerada,

posteriormente fue parasitada por *Megaselia* sp. (Diptera: Phoridae). Los resultados obtenidos demuestran que *Prosierola oblicua* no es un parasitoide hospedero-específico, sino hábito-específico al escoger para parasitar larvas con hábitos de doblar hojas de Hesperiiidae: *Q. contubernalis* y *Zera* sp. Se confirmó la conducta de cuidado maternal sobre su progenie de la hembra de *P. oblicua* y la duración de 14 días de su ciclo biológico.

PALABRAS CLAVES

Phoridae, Ichneumonidae, Tachinidae, *Quadrus contubernalis*, *Quadrus cerialis*, *Zera* sp. *Entheus* sp. *Piper auritum*, *Piper reticulatum*, *Cinnamomum* sp. *Xanthoplimpa aurita*, *Lespesia* sp. *Megaselia* sp.

ABSTRACT

The host specificity of the parasitoid wasp *Prosierola oblicua* (Hymenoptera: Bethyridae) on leafroller larvae of Hesperiiidae (Lepidoptera) was investigated. During the months of April to July 2007 Hesperiiidae-leafroller larvae were sampled from different plant species and samples from the host plants were also taken in Soberania National Park, Panama Province; Rio Grande, Coclé Province and Darién National Park, Darién Province. A total of 31 larvae of Hesperiiidae were collected, with or without signs of parasitism from: rice field *Oryza sativa* (Poaceae), *Piper auritum*, *Piper reticulatum* (Piperaceae); *Gustavia superba* (Lecythidaceae) and *Cinnamomum* sp. (Lauraceae). Collected larvae were placed in breeding cameras in the laboratory and kept at room temperature. Of those 31 larvae collected, we found a parasitism of 22,6% (7/31) by Hymenoptera and (71,4%) by Diptera. In Darién National Park: one larvae of *Quadrus contubernalis* (Hesperiiidae), from *Piper auritum* (Piperaceae), was parasitized by *Prosierola oblicua* (Hymenoptera: Bethyridae). In Soberania National Park: one larva of *Quadrus cerialis* (Hesperiiidae), from *Piper reticulatum* (Piperaceae), was parasitized by *Lespesia* sp. (Diptera: Tachinidae); one larva of *Zera* sp. (Hesperiiidae), from *Cinnamomum* sp. (Lauraceae), was parasitized by *Prosierola oblicua* (Hymenoptera: Bethyridae); four larvae of *Entheus* sp. (Hesperiiidae), from *Gustavia superba* (Lecythidaceae) we reared three parasitic larvae of *Xanthoplimpa aurita* (Hymenoptera: Ichneumonidae), and one larva previously injured, was later parasitized by *Megaselia* sp. (Diptera: Phoridae). The results demonstrate that *Prosierola oblicua* is not a host-specific parasitoid, but habit-specific when choosing the following leafrolling larvae of Hesperiiidae as hosts: *Q. contubernalis* and *Zera* sp. The present results confirm the maternal care provided by females of *P. oblicua* to her young and the 14 days duration of its life cycle.

KEYWORDS

Phoridae, Ichneumonidae, Tachinidae, *Quadrus contubernalis*, *Quadrus cerialis*, *Zera* sp. *Entheus* sp. *Piper auritum*, *Piper reticulatum*, *Cinnamomum* sp. *Xanthoplimpa aurita*, *Lespesia* sp. *Megaselia* sp.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento sobre la especificidad del hospedero y detalles de la interacción planta-insecto constituyen valiosa información para la aplicación del control biológico.

LaSalle & Gauld (1991) estiman que hay aproximadamente 50.000 especies de avispas parasitoides descritas, además Cave (1995) señala que hay entre 275.000 y 5.95 millones de especies adicionales por describirse.

La familia Bethyridae presenta una distribución cosmopolita, pero la mayor riqueza de especies se encuentra en el trópico. En el neotrópico, se han descrito 28 géneros y cerca de 640 especies. La familia Bethyridae cuenta con dos especies introducidas a América desde África, de mucha importancia en control biológico, *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, 1961 y *Prorops nasuta* Waterston, 1923 (Azevedo, 2006). Ambas especies pertenecen a la subfamilia Epyrinae y son utilizadas para el control de la broca del café, causada por *Hypothenemus hampei* (Ferrari), Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae.

Prosierola Kieffer (Bethyridae) es un género neotropical, con solamente 9 especies en el mundo (Azevedo, 2008). Gordh y Móczár (1990) registran sólo dos especies para Panamá: *Prosierola nasalis* (Westwood, 1874) anteriormente conocida como (= *P. lata* (Cameron, 1888) y *Prosierola oblicua* Evans, 1964, anteriormente conocida como (= *P. variegata* Evans, 1964; ambas sinonimias fueron realizadas recientemente por Azevedo (2008).

Es muy poco lo que se conoce sobre la biología y hospederos de las especies de este género. Evans (1964) reporta a *Prosierola nasalis* (Westwood, 1874) (= *P. lata* (Cameron, 1888), como parasitoide de larvas de mariposas dobladoras de hojas, sin especificar las familias de Lepidoptera, ni las plantas en donde se encuentran estas larvas. Muesebeck y Walkley (1951) y Douth (1973) documentan que *Prosierola flavicoxis* (Kieffer, 1904) (= *P. bicarinata* Brues, 1907) parasita dos hospederos: *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae) y *Desmia funeralis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). *P. flavicoxis* se ha reportado en el sur de Estados Unidos (Texas, Georgia,

Florida, California), México y El Salvador (Evans, 1964). Se ha reporta que *Prosierola cubana* Evans parasita *Jocara ferrifusalis* Hampson (Lepidoptera: Pyralidae), en Santiago de las Vega, Cuba Evans (1964). Santos (2005) reporta a *P. oblicua* Evans como parasitoide de *Quadrus contubernalis* Mabille (Lepidoptera: Hesperiiidae) Provincia de Darién, Panamá.

Las larvas de muchos Hesperiiidae secretan sustancias cerosa producidas por sus glándulas de seda ubicadas en la región bucal, con las que construyen rollos, doblando las hojas de muchas especies de plantas hospederas (Angiospermas: monocotiledóneas y dicotiledóneas) (Chacon & Montero, 2007). La mayoría de las especies son diurnas, pero algunas son crepusculares y nocturnas. Los hesperidos están ampliamente distribuidas por todo el mundo, excepto en Nueva Zelanda, con una alta diversidad en la región neotropical (Ackery *et al.*, 1999). Esta familia presenta alrededor de 3.500 especies en 500 géneros. En Costa Rica según Chacón & Montero (2007) existen alrededor de 486 especies. Es probable que un número similar de especies pudiera estar presente en Panamá.

Este trabajo examina la especificidad del parasitoide *Prosierola oblicua* Evans sobre larvas de Hesperiiidae dobladoras de hojas en Panamá.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una búsqueda generalizada desde abril hasta julio 2007 en tres sitios diferentes; Gamboa, Parque Nacional Soberanía, Provincia de Panamá (09 07N 79 43W); Río Grande, Provincia de Coclé (08 22 N 80 28 W) y Estación Rancho Frío, Parque Nacional Darién, Provincia de Darién (N 08° 01' 07'' O 77° 43' 57'').

Se colectaron larvas, con o sin evidencias de parasitismo, de diferentes especies de Hesperiiidae (Lepidoptera) con hábitos de doblar hojas (Fig. 3 y 15) en diferentes plantas y se tomaron muestras de las plantas hospederas. Se tomaron muestra de cultivos artesanal de arroz *Oryza sativa* (Poaceae) y en plantas silvestres: *Piper auritum*, *Piper reticulatum* (Piperaceae); *Gustavia superba* (Lecythidaceae) y *Cinnamomum* sp. (Lauraceae).

Se llevaron las larvas al laboratorio y se colocaron en cámaras de cría a temperatura ambiente, con suficientes hojas en las cuáles se encontraron alimentándose en su ambiente natural. Se esperó que las larvas ó los parasitoides culminaran su desarrollo.

RESULTADOS

Se colectaron un total de 31 larvas de HesperIIDae con hábitos de doblar hojas en sus plantas hospedaras.

Cuadro 1. *Prosierola oblicua* Evans: duración promedio en días de los distintos estadios de desarrollo y el porcentaje de sobrevivencia.

Etapas	Nº. individuos	Tiempo del estadio	% de sobrevivencia
Huevos	14	3 día	100
Larva	14	1 día	86
Pupa	12	10 día	86
Adulto			86

El ciclo completo de desarrollo de *Prosierola oblicua*, desde la oviposición en el hospedero hasta su etapa adulta, es de 14 días. El siguiente cuadro resume las diferentes especies de larvas de HesperIIDae capturadas, sus plantas hospedera y los parasitoides encontrados.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que *Prosierola oblicua* no es un parasitoide hospedero-específico; sino que presenta un comportamiento hábito-específico, al escoger como hospederos a larvas de HesperIIDae con hábitos de doblar hojas, en diferentes especies de plantas (Cuadro 2). Se encontro parasitando larvas de *Quadrus contubernalis* y *Zera* sp. (HesperIIDae), ambas con hábitos de doblar hojas de plantas hospederas (Fig. 1, 2 y 7).

Prosierola oblicua escoge larvas con un tamaño promedio entre 17.5 mm - 20.0 mm, tamaño de los últimos estadios larvarios de ambas especies. En el mismo sitio, e incluso en la misma planta, se colectaron larvas de estadios más tempranos, es decir más pequeñas ente (8-10 mm) y no se encontraron parasitadas por *P. oblicua*. De cinco larvas de *Q. contubernalis* en *Piper auritum* solo fue parasitada una larva,

probablemente por los hábitos de cuidados maternos de *P. oblicua* sobre su progenie. Este cuidado maternal quizás sea un factor limitante que le impide seguir parasitando a las demás larvas de *Q. contubernalis* disponibles. Este parasitoide utiliza así una mayor cantidad de energía en el cuidado de su progenie, con el propósito de asegurarse que la descendencia se desarrolle exitosamente y no sea objeto de superparasitismo. Este cuidado maternal por algunas especies del género *Prosierola* fue observado por Doutt (1973) en varios sitios de Estados Unidos y en Panamá, ha sido corroborado por Santos (2005) (Fig. 2).

Cuadro 2. Especies de Hesperidae colectadas, plantas hospederas y sus parasitoides.

Especies de Hesperidae	Nº. de Larvas	Plantas hospederas	Nº. larvas parasitadas	Parasitoides	Sitios de colecta
<i>Quadrus contubernalis</i> M.	5	<i>Piper auritum</i> (Piperaceae)	1	<i>Prosierola oblicua</i> E. (Bethyridae)	Parque Nacional Darién, Darién
<i>Quadrus cerialis</i> (S.)	6	<i>Piper reticulatum</i> (Piperaceae)	1	<i>Lespesia</i> sp (Diptera: Tachinidae)	Parque Nacional Soberanía, Panamá
<i>Zera</i> sp	1	<i>Cinnamomum</i> sp. (Lauraceae)	1	<i>Prosierola oblicua</i> E. (Bethyridae)	Parque Nacional Soberanía, Panamá
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latr.)	2	<i>Oryza sativa</i> (Poaceae) (Arroz)	0	No parasitada	Rio Grande, Coclé
<i>Entheus</i> sp	17	<i>Gustavia superba</i> (Lecythidaceae)	3	<i>Xanthoplimpa aurita</i> (Hymenoptera: Ichneumonidae)	Parque Nacional Soberanía, Panamá
		<i>Gustavia superba</i> (Lecythidaceae)	1	<i>Megaselia</i> sp (Diptera: Phoridae)	Parque Nacional Soberanía, Panamá



Fig. 1. *Q. contubernalis* parasitada por *P. oblicua*; dos grupos de huevos dorso-lateral.



Fig. 2. *P. oblicua* sobre larva de *Q. contubernalis* en cuidado maternal.



Fig. 3. Refugio de *Q. contubernalis* en *P. auritum*



Fig. 4. Larva de *Q. contubernalis* no parasitada.



Fig. 5. Pupa de *Q. contubernalis* no parasitada.



Fig. 6. Hembra de *Q. contubernalis*.



Fig. 7. *Zera sp.* parasitada por *P. oblicua*

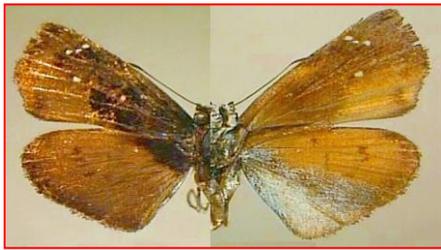


Fig. 8. Adulto de *Zera sp.*



Fig. 9. Larva y refugio de *Q. cerialis*



Fig. 10. Pupa y refugio de *Q. cerialis*



Fig. 11. Hembra y macho de *Q. cerialis*



Fig. 12. *Lespesia* sp. (Diptera: Tachinidae) parasitoide de *Q. cerialis*



Fig. 13. *X. aurita* (Ichneumonidae) parasitoides de *Entheus* sp.



Fig. 14. Refugio de *Entheus* sp. en *G. superba*



Fig. 15. Pupas de *Entheus* sp. no parasitada



Fig. 16. Pupas de *Entheus* sp. parasitadas por *X. aurita* (Ichneumonidae).



Fig. 17. Refugio de *Entheus* sp. lacerada y parasitada por *Megaselia* sp. (Phoridae).



Fig. 18. Larva de *Entheus* sp. Parasitadas por *Megaselias* sp (Diptera: Phoridae).



Fig. 19. Pupas de *Megaselias* sp (Diptera: Phoridae).



Fig. 20. Adulto de *Entheus* sp. (Hesperiidae) Hembra y macho.

El ciclo biológico completo de *P. oblicua* en *Zera* sp. es de 14 días, desde el momento de la oviposición hasta adulto (Cuadro 1). Los resultados obtenidos concuerdan con los de Santos (2005) cuando crió *P. oblicua* en *Q. contubernalis*.

El porcentaje de sobrevivencia de *P. oblicua* al parasitar una larva de *Zera* sp. (Hesperiidae) en *Cinnamomum* sp. es de aproximadamente 85%. La proporción de hembras y machos de *P. oblicua* que emergieron, producto del parasitoidismo de la larva de Hesperiidae: *Zera* sp. (Fig. 7), fue de 11 hembra y un macho; resultados muy similares obtuve cuando crié a *P. oblicua* sobre una larva de *Q. contubernalis* (Santos, 2005).

La elevada proporción de hembras (10 ♀ y 1 ♂) de *P. oblicua* criadas de las dos larvas de Hesperiidae parasitadas, podría indicar infección con la bacteria simbiótica *Wolbachia pipientis* que se ha reportado presente en muchas avispas parasitoides y es letal para los machos (Stouthamer, 1997).

P. oblicua tiene competidores por sus larvas hospederas en los sitios naturales, como demuestran los resultados, avispas Ichneumonidae (Hymenoptera) y moscas Tachinidae (Diptera).

Se ha observado que las dos especies de Hesperiidae, *Quadrus contubernalis* y *Quadrus cerialis* (Fig.1-6 y 9-11) utilizan a *Piper auitum* como su planta hospedera; una larva de *Q. cerialis* fue parasitada por *Lesbia* sp. (Tachinidae: Diptera) (Fig.12).

Las larvas de *Entheus* sp. (Hesperiidae) encontradas sobre *Gustavia superba* (Lecythidaceae), con el mismo habito de doblar hojas, para construir sus refugios en sus plantas hospedera; fueron parasitadas por la avispa *Xanthopimpla aurita* (Ichneumonidae) atacando el estadio pupal (Fig.13-16 y 20).

Otro parasitoide observado atacando *Entheus* sp. fue *Megaselia* sp. (Diptera: Phoridae). Esta larva había sido previamente golpeada, y se observó que presentaba ciertas laceraciones en el tegumento, por lo que sospechamos posteriormente fue atacada por *Megaselia* sp. (Fig.18-19). Este parasitoide depositó aproximadamente unas 15 larvas

en la parte interior del abdomen (Fig. 18) y una vez consumida la larva hospedera, las larvas del parasitoides se salieron de la carcasa de la larva hospedera y puparon en el suelo.

Nyctelius nyctelius (Latr.) es conocido comúnmente como el hesperido del arroz, enrollador de hojas del arroz ó gusano cabezón. Su distribución es desde Honduras hasta Panamá y el Caribe. Las larvas se alimentan de las hojas de arroz (*Oryza sativa*: Poaceae). Es una plaga menor o sin importancia (King & Saunders, 1984).

La población muy reducida de *Nyctelius nyctelius* (Latr.) ofrecía al parasitoides *P. oblicua* pocas opciones para localizar y parasitar a este hospedero. Es probable que la población de larvas hospederas *N. nyctelius* era muy reducida, por lo que sus señales para ser localizadas por el parasitoides eran casi nulas. Además, el cultivo de arroz era muy pequeño, no sobrepasaba el ¼ de hectáreas.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Dr. Cheslavo Korytkowski por su valiosa ayuda en la identificación de los Díptera: Tachinidae y Phoridae. También deseo agradecer al Licenciado Ronald Zúñiga, del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) de Costa Rica, por la identificación del Ichneumonidae. A la Dra. Annette Aiello, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales de Panamá, por ayudarme en la identificación de los Lepidoptera. Igualmente agradezco a Ángel Aguirre, Biblioteca del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales de Panamá, por su valiosa colaboración en la adquisición de la literatura utilizada en esta investigación. Al Licenciado Alex Espinosa, por la identificación de las plantas utilizadas por las larvas de Hesperidae y al Profesor Diomedes Quintero A. por sus atinados comentarios al manuscrito.

REFERENCIAS

Ackery, P. R.; R. Johg, & R. I. Vane-Wright. 1999. 16. The Butterflies: Hedyloidea, Hesperioidea and Papilionoidea. En: Kristensen, N. P. (ed). Part 35, Lepidoptera, Moths and Butterflies.

Vol. 1: Evolution, Systematics and Biogeography. Vol. IV. Insecta. Berlin, Watwr de Gruyter Co., p. 263-300.

Azevedo, C.O. 2006. Familia Bethylidae. En: Hymenoptera de la Región Neotropical. Hanson & Gauld. Memoirs of the American Entomological Institute. 2006: 77.

Azevedo C.O. 2008. Synopsis of *Prosierola* (Hymenoptera: Bethylidae). Zootaxa 1912: 45-58.

Cave, Ronald D. 1995. Manual para el Reconocimiento de Parasitoides de plagas agrícolas en América Central. Zamorano, Honduras: Zamorona Academia Press. 202 pags.

Cachón, I. & J. Montero. 2007. Mariposas de Costa Rica (Orden Lepidoptera). Primera edición. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 624 p.

Doutt, R. L. 1973. Maternal care of immature progeny parasitoids. Entomological Society of America, Annals. 66 (2): 486-487, 1 fig.

Evans, H. E. 1964. A. Synopsis of the American Bethylidae (Hymenoptera, Aculeata). Bulletin Museum of Comparative Zoology, Harvard University 132 (1): 1-222, 144 figs.

Gordh, G. & L. Móczár. 1990. A Catalog of the World Bethylidae (Hymenoptera: Aculeata). Memoirs of the American Entomological Institute. 46: 1-364.

King, A. B. S. & J. L. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Administración de Desarrollo Extranjero Londres y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 183 pag.

LaSalle, J. & I. Gauld. 1991. Parasitic Hymenoptera and the biodiversity crisis. Redia LXXIV: 315-334.

Muesebeck, C. F. & L. M. Walkley. 1951. Family Bethylidae. En: Hymenoptera of American North of Mexico: Synoptic Catalog.

Agricultural Monograph 2 United stated Department of Agriculture.
726-734 págs.

Santos M., A. 2005. Primer registro de *Prosierola oblicua* Evans (Hymenoptera: Bethylidae) y aspectos Bioecológicos del Parasitoide de *Quadrus contubernalis* Mabille (Lepidoptera: Hesperidae). *Tecnociencia*. 7(1): 35-42.

Stouthamer, R. 1997. *Wolbachia* induced parthenogenesis. P: 155-175. En: Oxford. O'neill, S. L., Hoffmann, A. A. & J. H. Werren, Editores. *Influent Passengers: Inherited microorganisms and Invertebrate Reproduction*. Oxford University Press.

Recibido septiembre de 2007, aceptado julio de 2008; versión final noviembre de 2008.