

Coptera haywardi Loíacono (Hymenoptera: Diapriidae) parasitoide de pupas de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en Venezuela

José Luis García¹, Rafael Montilla²

¹Universidad Simón Rodríguez, Núcleo Maracay, Edo. Aragua y Museo del Instituto de Zoología Agrícola Francisco Fernández Yépez (MIZA), Apdo. 4579, Maracay, Edo. Aragua.

²Post-Grado en Entomología, Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, U.C.V., Apdo. 4579, Maracay, Edo. Aragua

Resumen

GARCÍA JL., MONTILLA R. 2001. *Coptera haywardi* Loíacono (Hymenoptera: Diapriidae) parasitoide de pupas de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en Venezuela. Entomotropica 16(3):191-195.

Se señala por primera vez en Venezuela, la presencia de *Coptera haywardi* Loíacono parasitando pupas de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) y *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae), obtenidas de frutos de caimito, *Chrysophyllum cainito* (L.) (Sapotaceae) y de jobo, *Spondias mombin* (L.) (Anacardiaceae) respectivamente. El porcentaje de parasitoidismo bajo condiciones naturales fue de 4,6%. Bajo condiciones de laboratorio, este parasitoide fue criado sobre pupas de *A. oblicua* (Macquart), provenientes de una cría masiva. El ciclo de vida de huevo a adulto fue de 47,0 días para los machos y 54,3 días para las hembras; el porcentaje de parasitismo bajo condiciones de laboratorio fue de 24%.

Palabras clave adicionales: Biología, control biológico, *Chrysophyllum*, *Spondias*.

Abstract

GARCÍA JL., MONTILLA R. 2001. *Coptera haywardi* Loíacono (Hymenoptera: Diapriidae) a parasitoid of pupae of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Venezuela. Entomotropica 16(3):191-195.

Coptera haywardi Loíacono was discovered in Venezuela attacking pupae of *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) and *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) obtained from larvae feeding on caimito fruits *Chrysophyllum cainito* (L.) (Sapotaceae) and jobo fruits *Spondias mombin* (L.) (Anacardiaceae) respectively. Under natural conditions the parasitism was 4.6%. In the laboratory this parasitoid was reared on pupae of *A. oblicua* (Macquart); the life cycle (egg-adult) was 47.0 days in males and 54.3 days in females; under these conditions, the parasitism was 24 %.

Additional key words: Biology, biological control, *Chrysophyllum*, *Spondias*.

Introducción

El género *Coptera* Say (Hymenoptera: Diapriidae) ha sido señalado como parasitoide de puparios de varias familias de Diptera (Psilidae, Muscidae, Otitidae, Drosophilidae, Milichidae, Lonchaeidae), en especial de la familia Tephritidae (Muesebeck 1980; Hogsette 1994). Su distribución es mundial. En Venezuela sus representantes han sido colectados en varias localidades a altitudes por debajo de los 2 500 m (García 1995).

Varias especies de *Coptera* podrían ser consideradas como alternativas de uso en programas de control biológico de moscas perjudiciales para el hombre, especialmente de las familias Muscidae y Tephritidae, dentro de las cuales existen importantes especies

plagas tanto desde el punto de vista agrícola, como de la salud humana y animal. A pesar de esto, la información disponible sobre biología, hospederos, cría masiva y uso como agentes de control biológico es escasa. Clausen (1940), menciona la imposibilidad de establecer *C. (Galesus) silvestrii* Kieffer, en Hawai durante 1913. Loíacono (1981) describe la especie *C. haywardi* de material proveniente de pupas de *Anastrepha fraterculus* Wied., en la localidad de Tucumán, Argentina. Sivinski et al. (1998), estudian algunos aspectos biológicos de esta especie en México y la comparan con otras especies de chalcidoideos, también parasitoides de pupas de moscas de frutas (*Dirhinus himalayanus* Westwood y *Spalangia geminae*

Boucek), comprobando además que *C. haywardi* se desarrolla sobre tres géneros diferentes de Tephritidae (*Anastrepha*, *Ceratitisy* *Toxotrypana*). En este mismo año Menezes et al. (1998), comprueban que *C. haywardi* es incapaz de reproducirse en pupas irradiadas de *A. suspensa* y *C. capitata*. Otras observaciones realizadas con especies de *Coptera* se refieren a la importación de *C. occidentalis* (Muesebeck) desde Estados Unidos a la Republica Checa, con el propósito de utilizarla en el control biológico de *Rhagoletis cerasi* (L.) (Diptera: Tephritidae) Kazimirova y Vallo (1992). Hogsette (1994) menciona la presencia de una especie de *Coptera* sp., no identificada, parasitando pupas de *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae), en Hungría.

En Venezuela se han señalado más de cincuenta especies de moscas de frutas del género *Anastrepha* (Caraballo 1981, 2001) y se considera que este grupo de insectos representa uno de los principales problemas entomológicos, no sólo en términos de producción frutícola, sino como limitante para su exportación (Katiyar et al. 1995). A pesar de esto, es poco lo que se conoce sobre sus enemigos naturales; muestra de ello es que hasta el presente no existe referencia de parasitoides pupa-pupa de *Anastrepha* spp., estando restringida la información únicamente a parasitoides larva-pupa, que son los más comúnmente encontrados.

En este sentido nos propusimos obtener parasitoides pupa-pupa de varias especies de *Anastrepha*, así como estudiar la posibilidad de cría de estos parasitoides bajo condiciones de laboratorio, como paso previo para determinar la capacidad de uso en programas de control biológico.

Materiales y Métodos

Los intentos por obtener adultos de dípteros, en particular del género *Coptera*, provenientes de puparios de moscas de frutas se iniciaron en el año 1997 y se continuaron hasta el año 1999. Los mismos se realizaron en un huerto familiar en El Limón, Maracay, Edo. Aragua, 450 m, durante la época de fructificación del caimito [*Chrysophyllum cainito* (L.), Sapotaceae], que tiene lugar entre los meses de febrero y abril. En un principio se ubicaron debajo de las plantas de caimito bandejas de aluminio de 21,5 x 15,0 x 5,0 cm, cuyo fondo fue perforado y cubierto por una capa de grava y tierra obtenida del mismo huerto. Sobre ella se colocaron frutos de caimito maduros infestados naturalmente con las larvas de *A. serpentina*. Estas bandejas se dispusieron sobre piezas de arcillas para evitar el contacto directo con el suelo. Semanalmente se revisaba la tierra que contenía los

puparios de moscas los cuales habían estado expuestos a los parásitos, y con pinzas entomológicas suaves se extraían los puparios presentes. Durante los años 1998 y 1999, se modificaron las bandejas, tratando de utilizar una mayor superficie y reducir el volumen de tierra por bandeja de manera de facilitar la búsqueda de los puparios. De esta forma se utilizaron bandejas plásticas de 40,0 x 25,0 x 2,5 cm. La ubicación de los frutos y las bandejas fue la misma empleada anteriormente, pero en este caso se excavó el suelo a fin de colocar las bandejas sobre cuatro vasos plásticos invertidos, los cuales se cubrieron de vaselina a fin de evitar la depredación de larvas por las hormigas (*Pheidole* sp.). Sin embargo este método no siempre fue efectivo en impedir que las hormigas alcanzaran los frutos infestados. La obtención de los puparios se realizó de la misma forma explicada anteriormente.

Durante el mes de junio de 1997, en el mismo lugar se colocaron sobre las bandejas frutos de jobo [*Spondias mombin* (L.), Anacardiaceae] obtenidos en otras localidades que estaban infestados con larvas de *A. striata*, y de igual forma que la anterior se obtuvieron los puparios de esta especie.

Las pupas obtenidas fueron individualizadas en envases plásticos de 15cc de capacidad, en cuya tapa se perforó un orificio de 1 cm de diámetro, cubierto con organza. En el fondo del envase se colocó papel absorbente el cual se mantuvo humedecido. Las pupas individualizadas fueron colocadas en una cámara climatizada con condiciones controladas (25°C ± 2 y 76% HR ± 6). Diariamente se observaba la emergencia de adultos de mosca o de cualquier parasitoides.

Una vez comprobada la emergencia de parasitoides pupa-pupa, pertenecientes al género *Coptera*, y habiéndose obtenido una buena cantidad de ejemplares de ambos sexos, durante el año 1999, se realizaron los primeros intentos de reproducirlos bajo condiciones controladas. En esta caso se utilizaron pupas de *A. obliqua* criadas en el Laboratorio de Moscas de las Frutas de la U.C.V. "LAMOFRU", libres de parasitoides. Para estos ensayos, se seleccionaron dos lotes de seis parejas de *C. haywardi* cada uno, de más de 24 horas de emergidas, las cuales se colocaron en envases plásticos transparentes de 500 cc, con la parte superior perforada por un orificio de 7 cm de diámetro y cubierto con organza: los parasitoides se alimentaron con una solución de miel de abejas. Después de dos días, se colocó como fondo de estos envases, otros envases plásticos de 250 cc, los cuales ajustaban perfectamente con el fondo, y que contenían 25 pupas de *A. obliqua* cada uno, cubiertas con aserrín esterilizado. Estos envases

CUADRO 1. Emergencia de adultos de *Coptera haywardi* de puparios de *Anastrepha serpentina* obtenidos bajo condiciones de campo.

| Fecha de recolección de puparios | Total de puparios | Fecha de emergencia de adultos | Adultos | | | % Parasitismo |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------|-----|-------|---------------|
| | | | ♂ | ♀ | Total | |
| 01-III-1999 | 400 | ---- | --- | --- | | |
| Subtotal | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08-III-1999 | 400 | 05-IV-1999 | 1 | | | |
| | | 07-IV-1999 | 10 | | | |
| | | 09-IV-1999 | 2 | | | |
| | | 12-IV-1999 | 2 | 24 | | |
| | | 14-IV-1999 | 1 | 3 | | |
| | | 19-IV-1999 | 1 | 10 | | |
| Subtotal | | | 17 | 37 | 54 | 13,7 |
| 15-III-1999 | 600 | 05-IV-1999 | 1 | | | |
| | | 07-IV-1999 | 1 | | | |
| | | 09-IV-1999 | 1 | | | |
| | | 12-IV-1999 | 4 | 5 | | |
| | | 14-IV-1999 | | 5 | | |
| | | 19-IV-1999 | | 9 | | |
| | | 22-IV-1999 | | 3 | | |
| | | 29-IV-1999 | | 3 | | |
| Subtotal | | | 7 | 25 | 32 | 5,3 |
| 21-III-1999 | 260 | 29-IV-1999 | | 3 | 3 | 1,1 |
| 28-III-1999 | 270 | ---- | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| TOTAL | 1930 | | 24 | 65 | 89 | 4,6 |

permanecieron durante dos días con los parasitoides, al cabo de los cuales se extrajeron los puparios y se individualizaron de igual forma que los traídos del huerto y se colocaron bajo las mismas condiciones controladas, en espera de la emergencia de los adultos del parasitoide.

El material obtenido fue identificado por los autores del trabajo y corroborado por el Dr. Lubomir Masner, y se halla depositado en el Museo del Instituto de Zoología Agrícola Francisco Fernández Yépez (MIZA) de la Universidad Central de Venezuela y en Canadian National Collection of Insects (CNCI).

Resultados

Durante el año 1997 se obtuvieron los primeros ejemplares de *Coptera haywardi* (seis machos y tres hembras), todos en la última semana del mes de marzo, casi al final del período de fructificación del caimito (*C. cainito*), en puparios de *A. serpentina*. Posteriormente, en el mes de junio, se obtuvieron cuatro machos y dos hembras, en frutos de jobo (*S. mombin*), en puparios de *A. striata*.

En el año 1998, se realizaron intentos por obtener una mayor cantidad de puparios de *A. serpentina*, incrementando el número de bandejas y mejorando su diseño, pero en esta oportunidad, no se obtuvieron

nuevos ejemplares de *C. haywardi*, ni de los parasitoides larva-pupa, obtenidos en forma abundante durante 1997, como *Opius* sp. *Doryctobracon* sp. *Utes* sp. *Asobara* sp. (Hym.: Braconidae); *Aganaspis* sp., *Odontosema* sp. (Hym.: Cynipidae); *Spalangia* sp. (Hym.: Pteromalidae) y *Aceratoneuromyia* sp. (Hym.: Eulophidae), los cuales no fueron cuantificados por no formar parte de los objetivos de la investigación. Estas especies son citadas frecuentemente como enemigos naturales de moscas de frutas (Warton et al. 1981, Katiyar et al. 1995). No se registró la presencia de las especies mencionadas, solamente se obtuvieron unos pocos ejemplares de *Asobara* sp.

En el Cuadro 1, se presenta la emergencia de los adultos de *C. haywardi* de puparios de *A. serpentina*, obtenidos durante el año 1999. De un total de 1930 puparios, apenas se obtuvieron 89 adultos de *C. haywardi*, lo que representa un porcentaje de parasitismo de apenas 4,61%, variando entre 0% y 13,70%. En cuanto a la proporción de sexos, se observa que el número de hembras es muy superior al de machos, habiéndose obtenido 65 hembras y 24 machos, lo que representa una proporción sexual macho/hembra de 1: 2,7. Por otra parte también podemos notar que los machos emergen entre 5 y 8 días antes que las hembras.

En cuanto a las observaciones realizadas bajo condiciones de laboratorio, utilizando puparios de *A.*

CUADRO 2. Duración del ciclo de vida de *Coptera haywardi* mantenida en el laboratorio sobre pupas de *Anastrepha obliqua*.

| Duración del ciclo de vida en días huevo-adulto | Adultos emergidos | | |
|--|-------------------|----|-------|
| | ♂ | ♀ | Total |
| 45 | 1 | | 1 |
| 49 | 1 | | 1 |
| 51 | | 3 | 3 |
| 53 | | 2 | 2 |
| 55 | | 2 | 2 |
| 58 | | 3 | 3 |
| Total | 2 | 10 | 12 |

obliqua, libres de otros parasitoides, podemos concluir que las hembras de *C. haywardi*, de más de 24 horas de emergidas, estaban sexualmente maduras, pues en todos los casos la cópula ocurrió inmediatamente, una vez formadas las parejas. También se pudo observar que las hembras ya fertilizadas, buscan inmediatamente y de forma muy intensa los puparios de moscas suministrados para su parasitación, internándose repetidas veces en el aserrín que les servía de sustrato, en una rápida acción de búsqueda de los hospederos.

En el Cuadro 2, se presenta la duración del ciclo de vida de *C. haywardi* criado bajo condiciones de laboratorio. Se obtuvieron 12 adultos de los 50 puparios de *A. obliqua* que fueron expuestos a los parasitoides. Esto representa 24 % de parasitismo, cual puede ser considerado bajo tomando en consideración las condiciones en las cuales se realizó el ensayo. Así mismo, a pesar que sólo se obtuvieron dos ejemplares macho, estos emergieron antes que las hembras. La duración promedio desde huevo a adulto fue de 54,3 días en las hembras y 47,0 días en los machos.

Discusión

Los resultados obtenidos nos permiten reconocer la amplia área de distribución de *C. haywardi*, estando reportada de el Norte de Argentina (Loiácono 1981), México (Sivinski et al. 1998) y ahora Venezuela. Por otra parte, el hecho de haber sido recolectada en una área pequeña que contiene apenas algunos árboles frutales, sin valor comercial, nos hace suponer que la especie *C. haywardi*, debería estar presente en la mayoría de los huertos frutícolas comerciales de la región, ejerciendo una cierta acción de control, la cual aún no ha sido evaluada.

En cuanto a la especificidad de los hospederos, Sivinski et al. (1998) reportan que *C. haywardi* puede parasitar tres géneros de Tephritidae (*Anastrepha*, *Ceratitis* y *Toxotrypana*). Nosotros obtuvimos parasitoides provenientes de tres especies diferentes de *Anastrepha* (*A. serpentina*, *A. striata* y *A. obliqua*), y por su parte Loiácono (1981) asocia a *C. haywardi* con *A. fraterculus*. Esta baja especificidad podría ser un factor limitante en cuanto a la eficiencia para la utilización en programas de control biológico, pero por otra parte, al disponer de una mayor gama de hospederos, permitiría una mayor estabilidad en los agroecosistemas.

Sin duda, hay muchos aspectos por investigar antes de recomendar la utilización de un enemigo natural en los programas de control de una plaga, pero debemos tener presente que *C. haywardi* debe ser una de las especies a ser considerada en cualquier programa de manejo integrado de moscas de las frutas.

Referencias

- CARABALLO J. 1981. Las moscas de las frutas del género *Anastrepha*, Schiner, 1868, (Dip.: Tephritidae) en Venezuela. [Tesis de Maestría]. Maracay: Universidad Central de Venezuela, Fac Agronomía. 201p.
- CARABALLO J. 2001. Diagnósis y Clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. *Entomotropica* 16(3):157-164.
- CLAUSEN CP. 1940. *Entomophagous Insects*. McGraw-Hill. 687 p.
- GARCÍA JL. 1995. Estudio de los Proctotrupeoidea s. l. (Insecta: Hymenoptera) de Venezuela. Clave para la separación de los géneros. [Trabajo ascenso Titular]. Maracay: Universidad Experimental Simón Rodríguez. 198 p.
- HOGSETTE J. 1994. Hymenopteran pupal parasites recovered from house fly and stable fly (Dip.: Muscidae) pupae collected on livestock and poultry facilities in Northern and Central Hungary. *Environ Entomol* 23(3):778-781.
- KATTIYAR KP, CAMACHO JC, GERAUD F, MATHEUS R. 1995. Parasitoides himenópteros de moscas de las frutas (Dip.: Tephritidae) en la región occidental de Venezuela. *Rev Fac Agron (LUZ)* 12:303-312.
- KAZIMIROVA M, VALLO V. 1992. Influence of density of mediterranean fly *Ceratitis capitata* (Dip.: Tephritidae) on parasitization by a pupal parasitoid, *Coptera occidentalis* (Hymenoptera: Diapriidae). *Acta Entomol Bohemoslov* 89:179-185.
- LOIÁCONO M. 1981. Notas sobre Diapriinae Neotropicales (Hymenoptera: Diapriidae). *Rev Soc Entomol Argentina* 40(1-4):237-241.

- MENEZES E, SIVINSKI J, HOLLER T, ALUJA M, JERÓNIMO F, RAMÍREZ E. 1998. Development of *Coptera haywardi* (Hymenoptera: Diapriidae) in irradiated and unirradiated pupae of the Caribbean fruit fly and the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). Fla Entomol 81(4):567-569.
- MUESEBECK CFW. 1980. The Nearctic parasitic wasps of the genera *Psilus* Panzer and *Coptera* Say (Hymenoptera: Diapriidae). USDA Tech Bull N° 1617. 71p.
- SIVINSKI J, VULINEC K, MENEZES E, ALUJA M. 1998. The bionomics of *Coptera haywardii* (Ogloblin) (Hymenoptera: Diapriidae) and other pupal parasitoids of tephritid fruit flies (Diptera). Biological Control 11:193-202.
- WARTON RA, GILSTRAP FE, RHODE RH, FISCHER M, HART WG. 1981. Hymenopterous egg-pupal and larval-pupal parasitoids of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp. (Dip.: Tephritidae) in Costa Rica. Entomophaga 26(3):285-290.