

Bothrideres cactophagi SCHWARZ (COLEOPTERA: BOTHRIDERIDAE) asociado a Metamasius spinolae (Gyllenhal) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) bajo condiciones de laboratorio

Lluvia de Carolina Sánchez Pérez,¹ Silvia Rodríguez Navarro,¹ Roberto Alejandro Terrón Sierra,¹ Juan Esteban Barranco Florido,² y Miguel Ángel Ramos López.³

Resumen. *La producción y calidad del nopal son seriamente afectadas por la incidencia Metamasius spinolae (Gyllenhal); algunas alternativas para el manejo de esta plaga son mediante la búsqueda de sus enemigos naturales. Se recolectaron un total de 130 puparios de M. spinolae en cultivo de nopal, en Zapotitlán, Tlálhuac, Distrito Federal. Después de 17 días, de los puparios sin emergencia, se observó a Bothrideres cactophagi Schwartz (Coleoptera: Bothrideridae) en 20 pupas (18.34%). Los individuos de este parasitoide se encontraron alimentándose de prepupas (10), preimagos (7) y dos adultos de M. spinolae. Los resultados obtenidos incrementan el conocimiento sobre la biología y distribución de B. cactophagi en México, además de existir la posibilidad del uso de esta especie como agente de control biológico para M. spinolae.*

Palabras clave: *Puparios, Nopal, Metamasius spinolae.*

¹ Insectario, Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, e-mail: srodnavarro@gmail.com.

² Laboratorio de Biotecnología, Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

³ Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

Abstract. *The production and quality of prickly pear cactus is seriously affected by the incidence of *Metamasius spinolae* (Gyllenhal), so alternatives for the management of this pest, through the study of their natural enemies are searched. We collected a total of 130 puparia of *M. spinolae* on prickly pear cactus in Zapotitlán, Tlahuac, Distrito Federal. After 17 days, the puparia without emergency were observed and *Bothrideres cactophagi* Schwartz (Coleoptera: Bothrideridae) was found in 20 pupae (18.34 %). Individuals of this parasite were found in ten prepupae, seven preimagos and two adults of *M. spinolae*. The results obtained increase the knowledge on the biology and distribution of *B. cactophagi* in Mexico, in addition to the possibility as a biological control agent for *M. spinolae*.*

Key words: *Puparia, Prickly pear cactus, *Metamasius spinolae**

INTRODUCCIÓN

La familia Bothrideridae es un grupo muy diverso, poco conocido, representada aproximadamente por 38 géneros y 400 especies; se encuentra dividida en cuatro subfamilias: Anommatainae, Bothriderinae, Tereidinae y Xylariophilinae (Lord, 2009). Los factores que determinan su distribución geográfica son los climas desérticos de distribución boreal (Stephan, 1989), así como en clima templado subhúmedo en el centro del país (Rodríguez-Leyva *et al.*, 2012). Tiene gran diversidad de formas y apariencia, resultando, en ocasiones, difícil su determinación. Muchos poseen formas cilíndricas y presentan adaptaciones morfológicas para vivir en los túneles y galerías de escarabajos barrenadores (Lord, 2009).

Los Bothrideridae se hallan habitualmente bajo la corteza de árboles muertos o en la hojarasca circundante. Están asociados a insectos barrenadores de madera. Las larvas del género *Bothrideres* son ectoparásitos de cerambícidos y buprestidos (Stephan, 1989). En México (Milpa Alta, Distrito Federal), Rodríguez-Leyva *et al.*, 2012, reportaron la presencia de *B. cactophagi* en una pupa de *M. spinolae* en cultivo de nopal. La región

de Milpa Alta es el principal centro productor de nopal verdura *Opuntia ficus indica* (L.) Miller, y cuenta con una superficie sembrada de 4327 ha, una producción cercana a las 341 365 toneladas y un rendimiento de 78.89 ton/ha (SIAP, 2013).

M. spinolae es una de las plagas más importantes del nopal (Sánchez *et al.*, 2013; Cerón-González *et al.*, 2012). Se distribuye por todo el país y su presencia afecta la producción y reduce la calidad del cultivo (Orduño, 2009; Sánchez *et al.*, 2013).

La importancia económica y agrícola del cultivo de nopal, así como los daños ocasionados por la presencia de *M. spinolae* han generado alternativas para el manejo de este picudo, tanto en estado larvario como adulto. El control biológico permite disminuir grandes poblaciones de insectos plaga, ya que mediante el uso de enemigos naturales se reduce su densidad poblacional de manera temporal o permanente (van Driesche *et al.* 2008). La presencia de *B. cactophagi* que daña puparios en plantaciones orgánicas de Milpa Alta (Rodríguez-Leyva *et al.*, 2012) genera nuevas líneas de investigación para el estudio de su biología y distribución, con énfasis en su potencial como agente de control biológico sobre poblaciones de *M. spinolae*. En México, existe muy poca información acerca de la relación entre *B. cactophagi* y *M. spinolae*, es por ello que el objetivo del presente estudio fue la detección y evaluación de la presencia de *B. cactophagi* asociado a *M. spinolae* en cultivo de nopal bajo condiciones de laboratorio, en Zapotitlán, Tláhuac, Distrito Federal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron 130 puparios de *M. spinolae*, en mayo del 2013, dentro de parcelas de nopal verdura ubicadas en Zapotitlán, Tláhuac, D.F., localizadas a los 19°29'37" N, 99°03'98" W, posteriormente se llevaron al Insectario de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Los puparios se mantuvieron individualmente en vasos de plástico

transparente de un litro de capacidad y se cubrieron con tela de malla. Se mantuvieron en cámara bioclimática Lumistell® bajo condiciones controladas a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ y 65% de HR.

Cuando se observó la presencia de parasitoides, éstos fueron colocados en alcohol al 70% para su determinación taxonómica. La identificación se realizó tomando como base la morfología detallada descrita por Rodríguez-Leyva *et al.* (2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La determinación taxonómica de los parásitos colectados en puparios, procedentes de Zapotitlán, Tláhuac, D.F., corresponde a estados adultos de *B. cactophagi* (Figura 1A).

B. cactophagi fue reportado por Rodríguez-Leyva *et al.* (2012) en Milpa Alta, D.F., sin especificar la localidad exacta y sólo en una prepupa de *M. spinolae*. Los datos obtenidos en este trabajo muestran que *B. cactophagi* se encontró parasitando 20 puparios de un total de 130 (Figura 1B). El parasitismo representó 15.38%, mientras que la sobrevivencia de los puparios emergidos fue de 12.3% en condiciones de laboratorio, con una mortalidad de 72% (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Puparios emergidos y parasitados de *M. spinolae* en condiciones de laboratorio.

Puparios	No. de Individuos	Porcentaje (%)
Emergidos	16	12.3
Parasitados	20	15.38
Muertos	94	72.3
Total	130	99.98

Figura 1. A) Adulto de *Bothrideres cactophagi* Schwarz (Coleoptera: Bothrideridae), B) Pupario de *M. spinolae* parasitado por *B. cactophagi*.



Fotografía: Lluvia Sánchez Pérez.

Además se detectó que *B. cactophagi* se alimenta de prepupas, preimagos y adultos de *M. spinolae* (Figura 2). El daño que ocasiona *B. cactophagi* se produce al alimentarse de su huésped en el interior del pupario. Los adultos de *B. cactophagi* perforan el abdomen y la cabezas de las prepupas, observándose el daño mayor en dos prepupas, donde sólo se encontró la cabeza y las mandíbulas, indicativo de que consumen todo el insecto, además de que los preimagos presentaron los mismos daños y perforaciones. También, se colectaron adultos de *B. cactophagi* vivos en el interior de preimagos de *M. spinolae* como se muestra en la figura 1A.

Figura 2. Daños producidos por *B. cactophagi* sobre prepupas de *M. spinolae*.



Fotografía: Lluvia Sánchez Pérez

Por otra parte, en dos adultos de *M. spinolae* se observó que los parásitos se encontraban alojados debajo de los élitros, alimentándose del abdomen y consumiéndolo por completo (Figura 3).

Figura 3. Adultos de *M. spinolae* totalmente parasitados por *B. cactophagi*.



Fotografía: Lluvia Sánchez Pérez

De acuerdo con los resultados, se observó la formación de crisálidas de *B. cactophagi* en dos puparios de *M. spinolae*, este dato coincide con Stephan (1989), quien señala que el ciclo de vida de *B. cactophagi* se completa dentro del hospedero, en este caso en prepupas, preimagos y adultos de *M. spinolae*. Otro dato importante es que *B. cactophagi*, tal como los adultos, tiene hábitos gregarios como lo señaló Stephan (1989).

Con los datos obtenidos se complementa la información sobre la distribución de *B. cactophagi*, ya que de acuerdo con Stephan (1989) se localiza desde el desierto de Sonora, México, hasta Guatemala, sin precisar ninguna localidad. Este género ha sido considerado de poca importancia económica y su presencia puede pasar desapercibida, sin embargo, no se puede restar importancia al papel que estos insectos juegan en los ecosistemas como agentes de control biológico (Sánchez *et al.*, 2013).

Por otra parte, existen muchas otras especies que pueden ser benéficas y utilizadas para el control biológico en la agroforestería (Letourneau *et al.*, 2012): en este caso en particular, la capacidad parasítica de *B. cactophagi* sobre poblaciones de *M. spinolae*. Los resultados permiten considerar su uso potencial como un agente de control biológico para *M. spinolae*, con la posibilidad establecer una cría, a nivel de laboratorio, y su evaluación en campo para su aplicación posterior dentro del mismo.

Por lo anterior, es necesario realizar estudios y profundizar en la información sobre la biología, hábitos y preferencias alimenticias de este insecto para determinar si es posible su reproducción en condiciones controladas, así como su interacción con otros insectos.

CONCLUSIONES

Los resultados aportan datos precisos sobre la distribución geográfica de *B. cactophagi* en México, al colectarse en Zapotitlán. *B. cactophagi* presentó 15.38% de parasitismo; la emergencia de puparios fue de 12.3 % y la mortalidad de *M. spinolae* de 72.3%. La presencia de adultos y larvas vivas

corroboran que *B. cactophagi* se reproduce y completa su ciclo de vida sobre *M. spinolae*. Estos resultados demuestran las altas posibilidades del uso de *B. cactophagi* como agente de control biológico.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue apoyado por el Conacyt con el número de registro 467703, como becaria de la Maestría de Ciencias Agropecuarias y por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, con los proyectos divisionales: Insectos y ácaros de importancia Agrícola en México y Evaluación de conidios y quitinasas de hongos filamentosos producidos en cultivo sólido para su uso potencial en el control biológico y en la industria farmacéutica.

A los alumnos del módulo de Estrategias para la protección vegetal en los sistemas agrícolas: Hortencia Graciano Zavala, David Rivera Bautista, Susana Valverde Salazar y Martín Velázquez Rojas, por su apoyo en la colecta del material entomológico.

Al Dr. José Francisco Cervantes Mayagoitia por sus revisiones y comentarios al trabajo

BIBLIOGRAFÍA

- Cerón, C. *et al.*, 2012, "Evaluación de insecticidas sintéticos sobre adultos de *Metamasius spinolae* (Coleoptera: Curculionidae) procedentes de Tlalnepantla, Morelos", Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Estado de México, México, en *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3: 217-229.
- Letourneauk, S. *et al.*, 2012, "Perennial habitat fragments, parasitoid diversity and parasitism in ephemeral crops", en *Journal of Applied Ecology*, 49: 1405-1416.

- Lord, P., 2009, "Bothrideridae. Cocoon-forming beetles", en *The Tree of Life Web Project*, en <http://tolweb.org/Bothrideridae/9165/2013.07.22>, consultado el 22/08/2013.
- Orduño, N., 2009, *Virulencia de Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae sobre picudo barrenador del nopal Metamasius spinolae*, Tesis de Maestría, Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Edo. de México.
- Rodríguez, E. et al., 2012, "Bothrideres cactophagi Schwarz (Coleoptera: Bothrideridae), parásitoide del picudo del nopal en México", en *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 28: 218-221.
- Sánchez, L. et al., 2013, "Extractos enzimáticos de *Beauveria bassiana*, una alternativa para el control de *Metamasius spinolae* (Gyllengal Busk), bajo condiciones de laboratorio", en *Entomología Mexicana* 12(1): 273-279.
- SIAP, 2013, *Cierre de la producción agrícola de nopal verdura. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesca*, Sagarpa, México, en http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=346, consultado el 17/03/2013.
- Stephan, K., 1989, *The Bothrideridae and Colydiidae of America north of Mexico (Coleoptera: Clavicornia and Heteromera)*, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Gainesville, Florida.
- Van Driesche, M. et al., 2008, *Control of Pests and Weeds by Natural Enemies: An Introduction to Biological Control*, Blackwell, Malden.

