



Efecto del manejo agronomico y la altitud en el parasitismo de larvas de *Phyllophaga* (Coleoptera: Scarabaeidae) por *Tiphia* (Hymenoptera: Tiphidae)
Effect of agronomic management and altitude on the parasitism of *Phyllophaga* larvae (Coleoptera: Scarabaeidae) by *Tiphia* (Hymenoptera: Tiphidae)

CALDERÓN-ARROYO, Carolina¹; HANSON, Paul²

¹ Universidade Estadual de Maranhão, carocarroyo@gmail.com; ² Universidad de Costa Rica, phanson91@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: El conocimiento sobre los enemigos naturales de jobotos (*Phyllophaga* spp., Scarabaeidae), como es el caso de las avispas parasitoides del género *Tiphia*, presentes en el campo es un insumo importante para poder incorporarles en estrategias de control biológico por conservación. El objetivo de este estudio fue determinar la identidad y abundancia de avispas del género *Tiphia* en fincas agrícolas con manejo orgánico y manejo convencional, en Zarcero de Alajuela, Costa Rica, en agosto de 2017 y 2018. Se comparó la proporción de jobotos parasitados y no parasitados por *Tiphia* spp. en Zarcero, según el manejo agronómico de las fincas. No se encontraron diferencias significativas entre los manejos agronómicos, no obstante, se pudo observar una tendencia a encontrar más jobotos parasitados en el manejo orgánico. También se observó un efecto de la altitud en la presencia de jobotos parasitados, a menor altitud mayor probabilidad de encontrarlos parasitados.

Palabras-chave: Agricultura orgánica; control biológico natural.

Introdução

En Costa Rica hay poca información sobre los enemigos naturales presentes en los campos agrícolas, lo cual dificulta su utilización y su producción a nivel nacional. Para *Phyllophaga* spp. el control biológico con enemigos insectiles se ha implementado principalmente en Estados Unidos introduciendo especies exóticas importadas, principalmente del género *Tiphia* (Hymenoptera: Tiphidae) (GARDNER, 1938). Para Costa Rica existe poca información sobre especies endémicas de depredadores y parasitoides de jobotos y su cría masiva es difícil (HANSON, 1994).

Dentro de la familia Tiphidae el género *Tiphia* es cosmopolita, y está presente en Costa Rica, sin embargo, se desconocen sus especies, su distribución, su abundancia y su efectividad parasitando jobotos de manera natural en los campos agrícolas. Para el manejo de larvas de *Phyllophaga*, dada su importancia económica, es necesario un manejo integrado que contemple la complejidad del sistema y en términos de control biológico conocer los enemigos naturales endémicos es prioritario (POPRAWISKY, 1994). Y en este sentido, la tasa de



parasitismo en el campo de las avispas parasitoides de jobotos del género *Tiphia*, aportaría un insumo importante para integrarlas en las estrategias de control de esta plaga de importancia agrícola.

Metodología

El estudio se realizó en 10 fincas pertenecientes a la cooperativa CoopeZarcero R.L., ubicadas en diferentes localidades en el cantón de Zarcero de Alajuela, en las coordenadas geográficas 10° 13' 1'' latitud Norte y 85° 25' 06'' longitud Oeste, entre los 1800 y 2200 msnm, entre febrero de 2017 y setiembre de 2018. El cantón de Zarcero presenta una temperatura media de 17°C, precipitación anual de 1500-2500 mm distribuida entre los meses de mayo a diciembre, con una humedad relativa promedio de 85%-87%.

Las fincas en que se realizaron los muestreos poseen características similares, cuentan con diferentes parcelas sembradas principalmente con hortalizas de hoja variadas. Además, presentan arvenses similares de las familias: Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae, Apiaceae, entre otras. Estas fincas producen con un nivel de tecnología media-alta y un 80% de mano de obra familiar (MAG, s.f.).

Para el muestreo de jobotos se tuvieron 2 tratamientos, manejo orgánico y manejo convencional. Cada tratamiento tuvo 5 repeticiones, cada una de las cuales fue una finca diferente. Se realizaron los muestreos en la parcela con mayor incidencia de jobotos en 2016 para cada finca, lo cual se determinó según la estimación de los productores. Cada una de estas parcelas corresponde a una unidad básica de producción, en las cuales los productores establecen uno o dos cultivos asociados. El muestreo de 2017 se llevó a cabo luego de corroborar la presencia de jobotos parasitados en una de las fincas (Figura 1).

Figura 1. Joboto mostrando la presencia de una larva de una avispa parasitoide en su dorso



Fonte: os autores

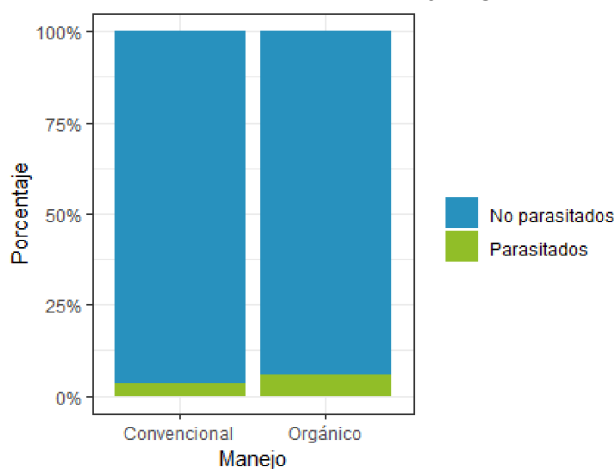
Se contabilizaron los jobotos parasitados comparando con el total de jobotos encontrados para cada tratamiento. El análisis estadístico se llevó a cabo con el software de uso libre R 3.5.1 utilizando la prueba de Modelos Lineales Generalizados (GLM).



Resultados e Discussión

Se recolectó un total de 435 jobotos, 19 parasitados por *Tiphia* spp. y 414 sin parasitar. No se encontró un efecto del tipo de manejo en la cantidad de jobotos parasitados por *Tiphia* spp. (Estimador= 0.561 ± 0.475 , $\chi^2 = 1.4$, $gl = 1$, $p = 0.24$, Figura 2). Sin embargo, existe una tendencia a encontrar mayor número de larvas parasitadas en el manejo orgánico (0.695 con un intervalo de confianza del 95%)

Figura 2. Porcentaje de jobotos parasitados y sin parasitar por *Tiphia* spp. en fincas de Zarcero de acuerdo con el manejo agronómico



Fonte: os autores

Una de las posibles razones del bajo porcentaje de parasitismo de *Tiphia* spp. según el manejo agronómico, es la configuración de las fincas, ya que, si bien están diferenciadas como orgánicas y convencionales, las 10 fincas muestreadas presentan características similares. Las 10 cuentan con pequeñas parcelas de hortalizas de hoja (lechuga, culantro, cebollino, remolacha, entre otras), con barreras arbustivas intercaladas y pequeños parches de plantas arvenses (Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae, Apiaceae, entre otras).

Las fincas convencionales muestreadas, no cumplen con todos los requisitos para certificarse orgánicas, principalmente por el uso de agroquímicos convencionales, sin embargo, muchos de los productores conocen y practican algunos principios agroecológicos, como la rotación de cultivos, la preparación de abonos fermentados y diversificación de los cultivos dentro de las fincas.

La aplicación de insecticidas sintéticos podría ser la principal causa de la tendencia que se encontró hacia una mayor cantidad de jobotos parasitados en las fincas con manejo orgánico. Existen varias maneras en que la aplicación de insecticidas podría interferir en el desempeño de estos parasitoides, desde la mortalidad de estos hasta efectos secundarios que podrían repercutir en su capacidad de encontrar a su hospedero (ROGERS; POTTER, 2003).



En general se puede notar un efecto en la altitud sobre la incidencia de jobotos parasitados (Estimador= -0.013 ± 0.002 , $\chi^2 = 5.5$, $gl = 1$, $p = 0.019$, Figura 26). A mayor altitud menor proporción de jobotos parasitados. Aunque se conoce poco sobre la biología de las especies de *Tiphia* en el trópico, las avispas de la mayoría de subfamilias de Thynnoidea y Tiphioidea son más abundantes en tierras bajas y medias, mientras que en tierras altas es más común encontrar miembros de la subfamilia Thynninae (KIMSEY, 2006).

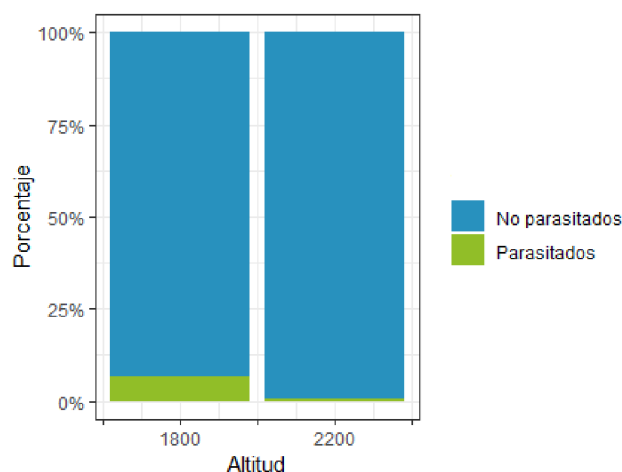


Figura 3. Porcentaje de jobotos parasitados y sin parasitar por *Tiphia* spp. en fincas de Zarcero de acuerdo con la altitud.

Conclusiones

Se determinó que no existen diferencias significativas del parasitismo de *Tiphia* spp. según el manejo agronómico utilizado. Sin embargo, se observó una tendencia a encontrar más jobotos parasitados en las fincas con manejo orgánico. Se encontró una tendencia en el efecto de la altitud de las fincas sobre el parasitismo de *Tiphia* spp. A menor altitud mayor probabilidad de encontrar jobotos parasitados. Se necesita un mayor esfuerzo de muestreo para corroborar esta tendencia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores de las fincas que fueron muestreadas: Henry Guerrero, José Carlos Salazar, Luis Solís, Gradeli Chacón, Alberto Vargas, Dennis Delgado, David Chacón, David González, Jorge Huertas y Roberth Rojas. Y a la Universidad de Costa Rica por la beca suministrada.



Referencias bibliográficas

GARDNER, Thomas .R. Influence of feeding habits of *Tiphia vernalis* on the parasitization of the Japanese beetle. **Journal of Economic Entomology** v. 31, n. 2, p.204-207, 1938.

HANSON, Paul. Control biológico de *Phyllophaga*: depredadores y parasitoides. pp. 74-79. En: Shannon P.J. y M. Carballo, editores, **Seminario Taller sobre la Biología y Control de *Phyllophaga* spp.** CATIE, Turrialba, CRC, 1994

KIMSEY, Lynn S. Familia Tiphidae. En: Hanson, Paul E.; GAULD, Ingrid D. (eds). **Hymenoptera de la Región Neotropical**. Memoirs of The American Entomological Institute 77. Utah, USA. p. 575-582, 2006.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). s.f. Caracterización del área de influencia de la Agencia de Zarcero. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/regiones/centraloccidental/zarcero/Area-influencia.pdf>
Accesado en: 08 noviembre 2018.

POPRAWSKI, Tadeusz J. Insect parasites and predators of *Phyllophaga anxia* (LeConte) (Col., Scarabaeidae) in Quebec, Canada. **Journal Applied Entomology** v. 117, n. 1-5, p.1-9, 1994.

ROGERS, Michael E.; POTTER, Daniel A. Biology and conservation of *Tiphia* wasps, parasitoids of turf-infesting white grubs. In: NEKTARIOS, Panayiotis A. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields. ISHS **Acta Horticulturae** v. 661, p. 505-510, 2003.