

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Biología de *Lixophaga* sp. (Diptera:
Tachinidae), un agente de control biológico
del picudo de las bromelias *Metamasius
quadrilineatus* (Coleoptera: Curculionidae)**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al
título de Ingeniera Agrónoma en el Grado Académico de
Licenciatura

presentado por:

Alejandra Victoria Anzaldo García

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2004

RESUMEN

Anzaldo, A. 2004. Biología de *Lixophaga* sp. (Diptera: Tachinidae), un agente de control biológico del picudo de las bromelias *Metamasius quadrilineatus* (Coleoptera: Curculionidae). Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 17 p.

En los bosques nublados de Honduras existe *Lixophaga* sp., una mosca parasitoide del picudo de las bromelias (*Metamasius quadrilineatus* Champion). *Lixophaga* sp. es un agente potencial de control biológico para el picudo mexicano (*Metamasius callizona* Chevrolat) que ataca las bromelias nativas de Florida (USA). Los objetivos fueron determinar el estadio óptimo de *M quadrilineatus* para parasitismo por *Lixophaga* sp.; determinar la fecundidad de la mosca y comparar la emergencia de *Lixophaga* sp. a 21 ó 27°C. Se evaluaron los seis estadios larvales del picudo exponiéndolos a tres parejas de moscas durante 1 ó 5 días para determinar el estadio óptimo para parasitismo. Se determinó la fecundidad disectando hembras de *Lixophaga* sp. a 4, 6 y 8 días después de la cópula (DDC). Se incubaron pupas de *Lixophaga* sp. a 21 ó 27°C y se colocó cada pupa en un plato petri hasta la emergencia de los adultos. Se encontró parasitismo en larvas de tercer a sexto estadio, que fueron expuestas por 5 días a las moscas. El mayor porcentaje de parasitismo se obtuvo en larvas del tercer estadio (31 %). Sin embargo, no hubo diferencia significativa ($p < 0.005$) con larvas de cuarto estadio (24%). La mayor cantidad de huevos de *Lixophaga* sp. fue a los 6 DDC y se encontró desarrollo de planidias a 8 DDC. A 21°C, 50% de los adultos emergieron, el período de incubación fue de 20 días y no hubo emergencia a 27°C, lo que probablemente significa que las pupas no soportan temperaturas altas. En conclusión, se determinó que el tercer estadio de *M quadrilineatus* es el óptimo para parasitismo por *Lixophaga* sp. Se encontró la mayor cantidad de huevos a 6 DDC y a 8 DDC se observó desarrollo de planidias. A 21°C se obtuvo la mayor emergencia de adultos de *Lixophaga* sp.

Palabras claves: Hospedero, *Metamasius callizona*, parasitismo, parasitoide y planidias.

CONTENIDO

| | |
|---|------|
| Portadilla. | I |
| Autoría. | 11 |
| Página de firmas. | iii |
| Dedicatoria. | iv |
| Agradecimientos. | v |
| Agradecimientos a patrocinadores... | vi |
| Contenido... | VIII |
| Índice de cuadros... | ix |
| Índice de figura. | ix |
| Índice de anexos. | x |
| | |
| INTRODUCCIÓN... | 1 |
| MATERIALES Y MÉTODOS... | 4 |
| UBICACIÓN | 4 |
| MATERIAL EXPERIMENTAL | 4 |
| MÉTODOS | 5 |
| ANÁLISIS DE DATOS | 6 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN... | 7 |
| CONCLUSIONES | 10 |
| RECOMENDACIONES | 11 |
| BIBLIOGRAFÍA... | 12 |
| ANEXOS | 13 |

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Parasitismo de *Lixophaga* sp. en larvas de *Metamasius quadrilineatus* a cinco días de exposición, **El Zamorano, Honduras, 2004**..... 7
2. Parasitismo de *Lixophaga* sp. en dos métodos en los seis estadios larvales de *Metamasius quadrilineatus*, **El Zamorano, Honduras, 2004**... .. 8

ÍNDICE DE FIGURA

Figura

1. Número de huevos y planidias de *Lixophaga* sp. a 4, 6 Y 8 días después de cópula, **El Zamorano, Honduras, 2004**. 9

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Temperatura y Humedad Relativa de la Reserva Biológica Uyuca, El Zamorano, Honduras, 2004 13
2. Temperatura y Humedad Relativa del laboratorio de entomología, El Zamorano, Honduras, 2004..... 16

INTRODUCCIÓN

Las bromeliáceas son plantas herbáceas monocotiledóneas generalmente epífitas que viven en los troncos y ramas de los árboles. Obtienen sus nutrientes y agua del aire y la lluvia a través de sus hojas y no de su hospedero. Son de tallo reducido formando con sus hojas una roseta que se cubren unas a otras en la base dando lugar a depósitos de agua en su interior. Estos reservorios de agua son importantes hábitat para organismos como bacterias, algas, arañas, gusanos y ranas (Frank 1991). Estas especies representan un valor muy importante de escenario biológico en los diversos sitios, incluyendo bosques nebulosos subtropicales y tropicales, desiertos, dunas de arenas costeras, regiones montañosas y altiplano.

En los parques y áreas naturales del sur de Florida (USA) existen 16 especies nativas de bromeliáceas en su mayoría del género *Tillandsia* que se encuentran en peligro al ser atacadas por el "picudo mexicano" *Metamasius callizona* Chevrolat, una especie no nativa reportada desde 1989 en la Florida. Originario de México, fue introducido por medio de la importación y movimiento de bromelias ornamentales a la Florida (Frank 1994). El uso de insecticidas para su control es desalentador debido a los costos altos de aplicación y ciertos productos resultan dañinos para la población de insectos nativos de los parques como *Metamasius mosieri* (Frank 2000). Sin embargo, en invernaderos y viveros se hace uso de Dursban 5W para controlar larvas y adultos del picudo mexicano en bromelias ornamentales (Bromeliad Biota 2001). Una de las alternativas para el control de la población plaga es la búsqueda y estudios de enemigos naturales en su lugar de origen o el estudio de insectos parasitoides que atacan otras especies de picudos las cuales pueden ser especies no identificadas (Frank 2000).

Con el propósito de encontrar un agente de control biológico para *M callizona* se realizó en Honduras una exploración en los bosques nublados más cercanos al Valle del Río Yeguaré (Zamorano) como la Reserva Biológica Uyuca, Reserva Biológica Montserrat, Cerro de Apalagua y El Aguacate. Se encontró una mosca (*Lixophaga* sp.) (Tachinidae: Diptera) que parasita estadios larvales del picudo *Metamasius quadrilineatus* Champion que desarrolla su ciclo en bromelias nativas de los bosques nublados de Honduras (Álvarez 1997).

El estudio realizado por Álvarez (1997) indica que la etapa larval de *Lixophaga* sp. se desarrolla en la larva de *M quadrilineatus* (endoparásito). En el campo parasita larvas del picudo de IV, V y VI estadio. El tiempo de permanencia de la larva en el hospedero es de 14-16 días; el pupario es de 18-21 días. En condiciones de laboratorio de 17-19°C, los adultos viven 20-22 días alimentadas con néctar para colibrí. Las hembras de *Lixophaga* sp. larvipositan posiblemente en la entrada del túnel hecho por las larvas de *M quadrilineatus* para posteriormente buscar a su huésped (Álvarez 1997).

Las hembras adultas de *Lixophaga* sp. se sienten atraídas a bromelias dañadas por larvas del picudo y no por bromelias sanas. Para la búsqueda de sus hospederos los parasitoides buscan huellas asociadas a estos, por lo general estas señales son químicas, como olor de la planta o del huésped, olor del excremento y kairomonas liberadas por el huésped (Cave 1995).

En la zona de *Pinus maximinoi* Moore y bosque latifoliado de los bosques nublados de Honduras entre 1800-2000 msnm se ha encontrado infestación de *M quadrilineatus* en plantas hospederas como *Tillandsia standleyi*, *T. ponderosa*, *T. guatemalensis*, *Catopsis morreniana* y *C. hahnii*.

En la época lluviosa las bromelias son infectadas por el picudo cuando han caído las ramas en las que se sostienen y se encuentran con el ápice hacia abajo para evitar la acumulación de agua lo que podría ahogar las larvas. En la época seca son ocasionalmente infestadas debido a las condiciones de estrés hídrico. El ataque de *M quadrilineatus* y *M callizona* difiere por que este último ataca plantas sanas viviendo en las ramas de los árboles lo que ocasiona su caída al piso (Álvarez 1997).

La biología de *M quadrilineatus* es parecida a la de *M callizona* (Frank 1997). La hembra coloca los huevos en el parénquima de las hojas de las bromelias del cual sale la larva después de 8-10 días para posteriormente realizar un túnel en el tallo de la planta. El tiempo que transcurre en el desarrollo de los seis estadios larvales hasta llegar a la etapa de pupa es de ocho a diez semanas. Al llegar a la etapa de pupa la larva forma un capullo con el material de la bromelia pasando alrededor de 14 días y al final de este período el adulto sale del capullo (Álvarez 1997).

El tiempo que dura el ciclo de huevo a adulto de *M callizona* en tallos de piñas en condiciones de laboratorio a 26°C es alrededor de ocho semanas, la incubación de los huevos dura en promedio 8.3 días, los 5 estadios larvales ocurren durante 37.4 días y la etapa de pupa se mantiene durante 11.8 días (Salas J. y Frank H. 2001).

El uso de parasitoides exóticos como agentes de control biológico esta determinado por una serie de procedimientos a seguir, se deben realizar estudios acerca de su biología, ecología y comportamiento reproductivo para desarrollar métodos de crianza masiva del insecto benéfico, así también realizar investigaciones de sus hospederos.

Instituciones como Florida Council of Bromeliad Societies, University of Florida, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Servicio de Parques de la Florida y la Escuela Agrícola Panamerica El Zamorano están trabajando en conjunto en la investigación, en cual se desea usar *Lixophaga* sp. como un posible agente de control biológico del picudo mexicano de las bromelias en la Florida. La recolección de semillas de las bromeliaceas nativas que se encuentran en riesgo es una de las acciones que se están tomando mientras progresan las investigaciones de la plaga y su parasitoides, para posteriormente proceder a su devolución en los parques y áreas naturales.

Los objetivos de este estudio fueron determinar el estadio óptimo de *M quadrilineatus* para parasitismo de *Lixophaga* sp., conocer la fecundidad de la mosca y comparar la emergencia de moscas a dos temperaturas: 21.C (temperatura promedio

De la reserva Biológica Uyuca) y 27°C (temperatura promedio en el verano en el sur de Florida

MATERIALES Y 'MÉTODOS

UBICACIÓN

El estudio se realizó en el laboratorio de entomología de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano durante los meses de julio a octubre de 2004.

MATERIAL EXPERIMENTAL

Establecimiento de colonias de *Metamasius quadrilineatus* y *Lixopllaga* sp. en el laboratorio:

Para obtener el material biológico usado en el estudio se realizaron recolecciones de larvas de *M quadrilineatus* en los bosques nublados de la Reserva Biológica Uyuca, Reserva de Montserrat en Yuscarán y en el Cerro de Apalagua y el Aguacate en Tatumbla en Honduras. Se muestrearon plantas de bromeliaceas en el suelo, generalmente en grupos o en árboles caídos. Estos muestreos se efectuaron en los bosques latifoliados y de pino (*Pinus maximinoi* Moore) de los bosques nebulosos entre 1800-2000 msnm. Se examinaron las plantas que tuvieron suficiente tiempo para ser infestadas por el picudo y se recolectaron todos los estadios larvales encontrados.

Las larvas fueron llevadas al laboratorio en vasos de crianza cada una y alimentadas con un pequeño trozo de tallo de bromelia (*Tillandsia standleyi*). Se separaron las larvas de primer y segundo estadio y se usaron en ensayos de parasitismo cuando éstas alcanzaban del tercer al sexto estadio. La clasificación de los estadios larvales del picudo se hizo visualmente. Para los vasos de crianza se utilizaron tapas que teman un agujero sellado con malla, que permitía la evaporación del líquido e impedía la acumulación de agua y el crecimiento de hongos que pudieran ahogar y matar las larvas. Las larvas de tercer a sexto estadio colectadas del campo se revisaban cada 3-4 días para ver si estaban parasitadas.

Se separaron las larvas de *M quadrilineatus* parasitadas hasta esperar que las larvas de *Lixophaga* sp. emergieran y empuparan. Las pupas de *Lixophaga* sp. se pusieron en grupos de 30 a 40 en platos petri cubiertos con papel toalla. Estos se humedecieron una vez al día con un atomizador manual. Cerca a los 15 días se colocaron los platos petri en jaulas entomológicas (35 x 35 x 35 cm) para esperar la emergencia de los adultos de *Lixophaga* sp. Las moscas fueron alimentadas con néctar para colibrí colocado en vasos pequeños con una mecha de algodón. Las jaulas se colocaron al lado de la ventana, la cual permitía la entrada de luz natural y los rayos del sol. Durante el día se mantuvo la humedad en las jaulas con un atomizador manual.

Los adultos de *Lixophaga* sp. fueron sexados con base en la forma de sus abdómenes. Las hembras presentan el abdomen negro con bandas blancas dorsales en las

separaciones de cada segmento abdominal y los machos tienen su abdomen de color café claro ventralmente y los segmentos abdominales más alargados comparados con las hembras que tienen el abdomen más ancho.

Las larvas de *M quadrilineatus* que no fueron parasitadas se mantuvieron en el laboratorio en los vasos de crianza hasta que emergieron los adultos. Los adultos de *M quadrilineatus* fueron colocados en bandejas plásticas (70 x 40 x 25 cm) con plantas de diferentes especies de bromeliáceas (*T. standleyi*, *T ponderosa* y *Catopsis* sp.) para que ovipositen y se alimenten.

Parasitismo en *Metamasius quadrilineatus*:

Se utilizaron tallos de bromelias sin hojas de aproximadamente 5 cm para colocar las larvas y exponerlas a tres parejas de moscas para que sean parasitadas. Para evitar superparasitismo se pusieron por tratamiento seis larvas de picudo, que corresponde de dos larvas por pareja de moscas. Se colocaron las larvas en los tallos durante tres días y antes de exponerlas a las moscas. Se expusieron las larvas de *M quadrilineatus* para parasitismo durante 1 ó 5 días en jaulas entomológicas conteniendo tres moscas machos y tres moscas hembras.

La temperatura promedio en el laboratorio fue de 20.C, Humedad Relativa de 70% (Anexo 2) y 12 horas de luz: 12 horas de oscuridad.

MÉTODOS

Estadio óptimo para parasitismo de *M. quadrilineatus*

Se realizó una prueba en la cual se expusieron seis larvas de tercer estadio de *M quadrilineatus* por 1,2,3,4 Y 5 días. Se colocaron las larvas en los tallos de bromelias minutos antes de exponerlas en las jaulas con tres moscas machos y tres moscas hembras de *Lixophaga* sp.

Con base en los resultados obtenidos en esta prueba se realizaron dos métodos de parasitismo:

Exposición por un día: se colocaron seis larvas del mismo estadio de *M quadrilineatus* en tallos de bromelias por tres días sin exponer a las moscas y luego se expusieron por un día. Para un total de cuatro días.

Exposición por 5 días: se pusieron seis larvas del mismo estadio de *M quadrilineatus* en tallos de bromelias y fueron expuestas a las moscas inmediatamente durante cinco días. Se utilizaron 18 larvas por estadio y en ambos métodos se evaluaron los seis estadios.

Para obtener los adultos de *Lixophaga* sp. se puso en una jaula de 35 x 35 x 35 cm un plato petri con pupas. Se esperó que los adultos emergieran. Se sexaron cuando tenían un día de edad y se transfirieron tres hembras y tres machos a otra jaula del mismo tamaño.

moscas sólo se utilizaron una vez en cada repetición. El número de repeticiones fue de tres para cada tratamiento y se evaluó el porcentaje de parasitismo.

Fecundidad de *Lixophaga* sp.

Se colocaron pupas de *Lixophaga* sp. en jaulas' entomológicas hasta esperar que emergieran los adultos. Una vez nacidos se anotó la fecha de emergencia y de apareo. Se retiraron las hembras apareadas y se transfirieron a otra jaula sin machos. Las moscas se disectaron a los 4, 6 Y 8 días después de la cópula (DDC) y se determinó la cantidad de huevos y larvas activas (planidias) por hembra. Se disectaron tres hembras por tratamiento.

Los valores usados para los días a efectuar las disecciones fueron determinados con base en el ciclo promedio de vida del adulto en el laboratorio (12-14 días) y la actividad de las mascas. Generalmente después de 7 días de edad las moscas no son muy activas.

Para las disecciones se colocaron las moscas en un plato petri de disección (con base de cera) y se las cubrió con agua destilada. Se abrió la parte ventral del abdomen para separar el sistema reproductivo y se contó el número de huevos y planidias. Se utilizaron cuchillas de disección, agua destilada y un estereoscopio para realizar el conteo.

Incubación de pupas de *Lixophaga* sp. a dos temperaturas

La emergencia de *Lixophaga* sp. se comparó con dos temperaturas (21 y 27°C), usando como referencias la temperatura promedio de la Reserva Biológica Uyuca (Anexo 1) y las temperaturas ambientales en época de verano en el sur de Florida. Los datos de temperatura de la Reserva Biológica Uyuca se obtuvieron con un higrómetro el cual fue programado para tomar lecturas de temperatura Y humedad relativa durante 5 días (del 8 al 12 de octubre de 2004).

Se seleccionaron las pupas de *Lixophaga* sp. recién formadas, éstas son en el primer día color anaranjado para después tomarse de color café oscuro. Se puso cada pupa de *Lixophaga* sp. en un plato petri cubierta con papel toalla, se colocaron los platos petri en una germinadora que se utilizó como incubadora y se revisó a diario después de diez días para ver si hubo emergencia de los adultos. Una vez emergidas las moscas se las colocó en una jaula entomológica de 35 x 35 x 35 cm a la misma temperatura en la incubadora, se alimentaron las moscas con néctar para colibrí hasta que murieron. Se colocaron diez pupas por tratamiento (temperatura) y se tomó cada pupa como una unidad experimental. Se utilizó como criterio el número de moscas emergidas, tiempo de emergencia, días de vida y el sexo de éstas.

ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, se realizó un ANDEV A y comparación de medias con pruebas múltiples Duncan (p:::0.05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estadio óptimo para el parasitismo de *M. quadrilineatus*

No se encontró parasitismo en los tres primeros días después de exponer las larvas de *M. quadrilineatus*. Sólo se encontró parasitismo cuando los tallos de bromelias con larvas de picudo fueron dejados cuatro y cinco días en las jaulas con *Lixophaga* sp. Estos valores fueron significativamente diferentes ($P \sim 0.05$) a los encontrados durante los primeros tres días (Cuadro 1). Es posible que esto sea el resultado de la acumulación de volátiles proveniente de los tallos en descomposición y de las excretas de las larvas de los picudos después de cuatro días. Estos podrían actuar como atrayentes para las moscas y al ser detectados por éstas.

11

Cuadro 1. Parasitismo de *Lixophaga* sp. en larvas de tercer estadio de *Metamasius quadrilineatus* a cinco diferentes días de exposición, El Zamorano, Honduras, 2004.

| Días expuestas | Parasitismo (%) |
|----------------|-----------------|
| 1 | 0 a a |
| 2 Oa | 0 a |
| 3 Oa | 0 a |
| 4 | 35 b |
| 5 | 24 b |

a Letras iguales no son estadísticamente significativas ($P \sim 0.05$; Pruebas Duncan).

La exposición de larvas del picudo por día a las moscas ha sido utilizado en el laboratorio con mucho éxito en experimentos de parasitismo (Suazo y Arismendi)¹. Sin embargo, no se encontró parasitismo en estos ensayos (Cuadro 2). Es muy probable que un factor de estrés relacionado con la transferencia de las moscas de una jaula a otra esté relacionado con la falta de parasitismo. En este caso, las larvas de picudo fueron expuestas por un día a las moscas y fueron introducidas a las jaulas el mismo día que las moscas fueron sexadas y transferidas a otra jaula. Un día de exposición de larvas de *M. quadrilineatus* a moscas estresadas probablemente no fue suficiente para conseguir parasitismo. En pruebas anteriores, se pudo constatar una disminución significativa en la duración de vida de la mosca adulta cuando esta fue transferida de una jaula grande (1.2 x 1.2 x 1.5 m) a una jaula pequeña (35 x 35 x 35 cm), probablemente como resultado de un factor de estrés.

Se encontró parasitismo en larvas de tercer a sexto estadio, siendo el porcentaje de parasitismo estadísticamente significativo ($P \sim 0.05$) en larvas de tercer y cuarto estadio comparadas con larvas de quinto y sexto estadio.

¹ Suazo A. y Arismendi N. 2004. Resultados obtenidos en el laboratorio (entrevista personal). Zamorano, Honduras.

Cuadro 2. Parasitismo de *Lixophaga* sp. en dos métodos en los seis estadios larvales de *Metamasius quadrilineatus*, El Zamorano, Honduras, 2004.

| Estadio | Parasitismo (%) | |
|---------|----------------------|-----------------------|
| | Exposición por 1 día | Exposición por 5 días |
| 1 | 0 | 0 ba |
| 2 | 0 | 0 b |
| 3 | 0 | 31 a |
| 4 | 0 | 24 ab |
| 5 | 0 | 13 b |
| 6 | 0 | 13 b |

a Letras diferentes son estadísticamente significativas (P:::0.05; Pruebas Duncan).

Existe una serie de razones para que *Lixophaga* sp. no parasite larvas de primer y segundo estadio. Cave 1995 menciona que los insectos parasitoides cuando buscan su hospedero aseguran que éste pueda brindar ambiente adecuado para el desarrollo de la larva. Larvas muy pequeñas posiblemente no cuenten con las reservas alimentarias necesarias para que la larva de *Lixophaga* sp. no se desarrolle. Las larvas más grandes aunque cuenten con suficientes nutrientes para el desarrollo de la larva de *Lixophaga* sp. no disponen del tiempo adecuado para que la larva de la mosca complete su desarrollo.

Álvarez 1997 menciona que el ruido que hacen las larvas de mayor tamaño cuando se están alimentando posiblemente atrae a la larva del parasitoide, lo que significa que el ruido que hacen las larvas de primer y segundo estadio probablemente no es suficiente. Los parasitoides también son atraídos por sustancias químicas volátiles que son liberadas directamente por el hospedero o por sus excrementos (Suazo 2004i). Posiblemente la cantidad de excremento que puedan acumular las larvas de primer y segundo estadio no es suficiente para liberar las sustancias en cantidades que puedan atraer a *Lixophaga* sp. y por lo tanto, parasitar estas larvas.

Álvarez 1997 indica que el desarrollo de cada estadio larval de *M. quadrilineatus* es de aproximadamente 7 días y el tiempo de permanencia de la larva de *Lixophaga* sp. en el hospedero es de 14-16 días. El bajo porcentaje de parasitismo en larvas de quinto y sexto estadio puede estar relacionado que *Lixophaga* sp. busca el ambiente adecuado y el tiempo requerido para el desarrollo de la larva.

Se ha encontrado superparasitismo en larvas del picudo recolectadas de los bosques nublados y en ensayos en el laboratorio. Para evitar esto se usaron tres parejas de *Lixophaga* sp. con seis larvas de picudo, que corresponde de dos larvas de picudo por pareja de moscas.

Fecundidad de *Lixophaga* sp.

En el laboratorio se observó que las hembras de *Lixophaga* sp. inician la cópula a los dos días de haber emergido. Durante el cortejo el macho realiza vuelos cortos alrededor de la hembra y movimiento de patas y alas constantemente. El macho se

ubica sobre la hembra por dos segundos repetidamente hasta que finalmente copulan. La duración de la cópula es aproximadamente 30 minutos.

Se observó la mayor cantidad de huevos a los seis días después del apareamiento y a partir de los 8 días se vió desarrollo de planidias (Figura 1). En las pruebas de parasitismo se utilizaron moscas hasta los 5 días de edad y se encontró parasitismo en las larvas del picudo. Sin embargo, se observó planidias en moscas disectadas a los 8 DDC . Lo que significa que posiblemente las hembras de *Lixophaga* sp. sin presencia de larvas hospederas no son estimuladas para el desarrollo de planidias (Suazo y Arismendi 2004)

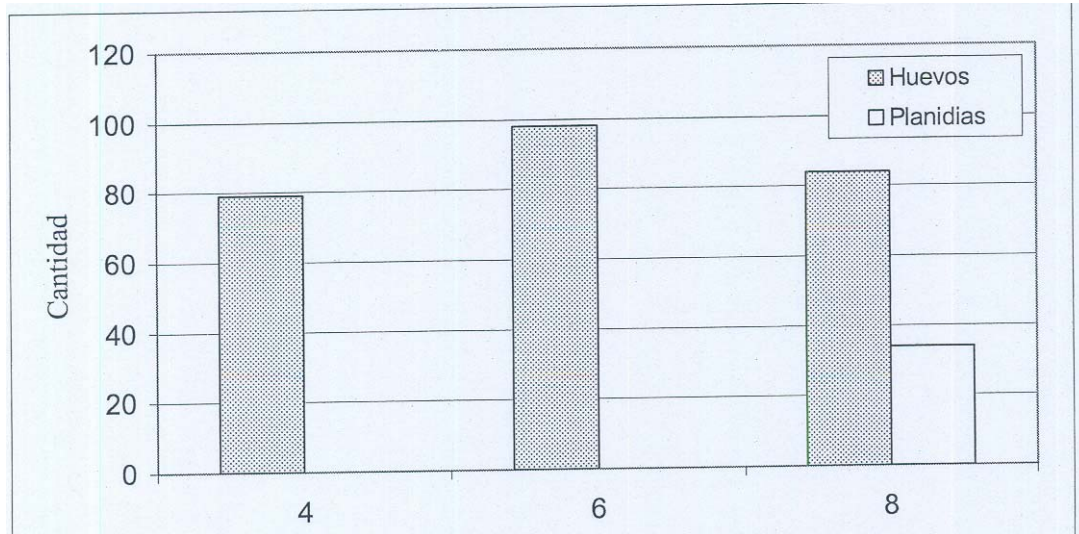


Figura 1. Número de huevos y planidias de *Lixophaga* sp. a 4, 6 Y 8 días después de la cópula, El Zamorano, Honduras, 2004.

Incubación de pupas de *Lixophaga* sp. a dos temperaturas

Se obtuvo 50% de emergencia de *Lixophaga* sp. a 21°C en un periodo de incubación de 20 días. Del total de moscas emergidas el 80% fueron machos. El tiempo de vida de las moscas fue de un día. En la temperatura de 27°C no hubo emergencia de *Lixophaga* sp., se abrieron las pupas a los 21 días y estas se encontraron vacías.

Las pupas de *Lixophaga* sp. no soportan temperaturas altas por lo tanto se debe experimentar con rangos menores. Florida tiene un clima semitropical, hay una época caliente húmeda en los meses de junio a agosto donde la temperatura excede los 32°C y una humedad relativa de 100%. En los meses de diciembre a marzo las temperaturas bajan hasta 22°C y la humedad relativa es de 75%.

CONCLUSIONES

Se encontró parasitismo en larvas del picudo cuando fueron expuestas a 4 ó 5 días en aulas con *Lixophaga s.p*

El tercer estadio de *M quadrilineatus* es el óptimo para parasitismo de *Lixophaga* sp.

Se determinó que *Lixophaga* sp. tiene la mayor cantidad de huevos a los seis días después de la cópula y se observó desarrollo de planidias a los ocho días después de la misma.

El mayor porcentaje de emergencia de *Lixophaga* sp. Se obtuvo a 21°C.

RECOMENDACIONES

- = Utilizar en protocolos de parasitismo de *M quadrilineatus* larvas de tercer estadio para obtener mayor número de larvas parasitadas.

- Realizar ensayos para determinar si la presencia de hospederos influye en el desarrollo de planidias.

- Utilizar moscas de ocho días después de la cópula para establecer un método de parasitismo por medio de la extracción de planidias para exponerlas directamente a las larvas del picudo.

- Realizar ensayos con otros rangos de temperaturas para la incubación de las pupas de *Lixophaga* sp.

- Determinar si la luz es un factor que influye en el desarrollo y comportamiento de *Lixophaga* sp.

- Establecer ensayos para determinar que olores del hospedero son los que atraen a *Lixophaga* sp. para parasitismo.

Bibliografía

- Álvarez, D. 1997. Biología reproductiva y método de crianza en el laboratorio de *Admontia* sp. (Diptera : Tachinidae) parasitoide de *Metamasius quadrilineatus* champion (Coleoptera: Curculionidae). Tesis. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Honduras. 41 p
- Bromeliad Biota. 2001. Chemical control of *Metamasius callizona* (en línea). Consultado 15 sep. 2004. Disponible en [http://bromeliadbiota.ifas.ufl.edu/wvbrom9 .htm](http://bromeliadbiota.ifas.ufl.edu/wvbrom9.htm)
- Cave, R. 1995. Manual para la enseñanza del Control Biológico en América Latina. Zamorano-Honduras. 187 p.
- Frank, I.H. 1991. *Metamasius callizona* kills bromeliads in southeastern Florida Journal of the Bromeliad Society. V. 41 (3) p: 107-108
- Frank, I.H. 1994. *Metamasius callizona* (a Status Report) Florida Council of Bromeliad Societies Newsletter 14 (1): 2-3
- Frank, I.H. 1997. Protection of Florida native bromeliads by control of *Metamasius callizona*. Journal of the Bromeliad Society 47: 60-64
- Frank, J.H. 2000. Florida's Native Bromeliads Imperilled by Exotic Evil Weevil (en línea). Consultado el 19 sep. 2004. Disponible en <http://fcbs.org/articles/weevilTank.htm>
- Salas I Y Frank J.H. 2001. Development of *Metamasius callizona* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) on pineapple stems. Florida Entomologist 84(1):123-126