

CICLO DE VIDA DEL GUSANO ESQUELETIZADOR *Eulepte gastralis* (GN.) (LEPIDOPTERA- PYRALIDAE), DEL APAMATE (*Tabebuia rosea* (BERTOL.), DC.)

Fraternidad Hernández R. y Armando Briceño V.

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales,
Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado, Mérida-Venezuela. E-mail:hernanfr@forest.ula.ve

RESUMEN

Se realizó el estudio biológico de *Eulepte gastralis* (Gn.) (Lepidoptera:Pyralidae), sobre la especie *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., en la Reserva Forestal Ticoporo, estado Barinas, Venezuela. Bajo condiciones de laboratorio, a una temperatura de 23,8°C y humedad relativa de 66,6%. Se obtuvo un ciclo biológico promedio de 32,43±7,22 días, con una amplitud de 30,03 a 34,85 días para una generación. Con una muestra poblacional (N) de 44 huevos, la incubación duró aproximadamente dos días, ovipositados de manera grupal o individual. El desarrollo total de la larva es de cinco instares, la duración total, para un promedio de 37 larvas, fue de 13,7±3,96 días con límites de variación entre 12,4 a 15,0 días. El estado pupal dura 10,9±0,72 días para una población muestral promedio de 33 individuos y límites de variación entre 10,7 a 11,2 días. La longevidad para el estado adulto fue de 5,79±2,54 días, en una población muestral de 37 individuos y límites de variación que van desde 4,96 a 6,63 días. La fecundidad de la especie, fue de 224 huevos por hembra. De 100 huevos se obtuvo el 93% de viabilidad. La sobrevivencia se evaluó con estos mismos 100 huevos pasando por los diferentes estados con alimento fresco, hasta llegar al estado adulto, resultando: 93 larvas; 47 pupas; 40 adultos, de los cuales resultaron 17 machos y 23 hembras, es decir, 40% de sobrevivencia.

Palabras clave: *Eulepte gastralis* (Gn.), Pyralidae, *Tabebuia rosea*, Ciclo de vida

ABSTRACT

A biological study of *Eulepte gastralis* (Gn.) (Lepidoptera: Pyralidae) on *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. as a host specie, was carried out on the Unit III at Ticoporo Forest Reserve (Barinas State). Western plains of Venezuela. The biological study of *E. gastralis*'s eskeletonizer over the host specie *T. rosea* was done under laboratory condition at an average temperature of 23,8°C, and relative humidity of 66,9%. A mean biological life cycle of 32,43±7,22 days aprox., with an amplitude of 30,03 to 34,85 days for one generation of *E. gastralis* (Gn.). With a random sample from a population (n) of 44 eggs, the incubation period was of two days approximately, oviposited in groups or individuals. The complete maturity of larvas is obtained through 5 instars. The life of 37 larvas was of 13,7±3,96 days of life aprox., with variation limits of 12,4 to 15,0 days. A random sample from a population (n) of 33 individuals in pupa condition (male and female) last an average of 10,9±0,72 days of live aprox., with variation limits of 10,7 to 11,2 days of life. The average longevity for the adult stage was of 5,79±2,54 days aprox., for a random sample of 37 adults, with variation limits of 4,9 to 6,6 days. The specie's fertility is defined by number of eggs laid by a female; 224 eggs aprox., from a female were obtained. A viability of 93% was attained. The survival rate was of 40%: 93 larvas, 47 pupas, and 40 adults (17 males and 23 females).

Keys Words: *Eulepte gastralis* (Gn.), Pyralidae, *Tabebuia rosea*, life cycle.

INTRODUCCIÓN

La gran inversión que las empresas madereras están llevando a cabo en el autoabastecimiento de materia prima para aserrío y otros usos con especies autóctonas, hace aún más importante el hecho de cualquier estudio sobre fitosanidad o protección forestal para poder así garantizar y resolver los futuros beneficios o manejo de los insectos que estén causando daños a plantas de interés forestal. Barreto y Herrera

(1992), consideran el Apamate, *Tabebuia rosea* (Bertol) D.C. (Bignoniaceae), un árbol de gran importancia forestal, dado su alto valor comercial y adaptabilidad a zonas de bajío. Triviño (1990) señala la importancia social, ecológica y económica del Apamate y considerando su amplia distribución geográfica en Centro y Sur América, resalta la especial connotación de hallarse en peligro de extinción

en Colombia, debido a la explotación indiscriminada y a la negligencia de programas de investigación y reforestación, los cuales han sido muy tímidos, por lo menos en la mayoría de los países suramericanos. La importancia comercial que ha alcanzado la madera de Apamate en los últimos años, en Venezuela ha sido impactante, por esta razón el manejo de los insectos nocivos de especies autóctonas es de gran beneficio para la evolución de las futuras plantaciones con miras a la ampliación del comercio nacional e internacional, Briceño (1979). En los Llanos Occidentales de Venezuela, existe un insecto plaga en viveros de Apamate, que al alimentarse esqueletiza las hojas, denominándose: gusano esqueletizador de la hoja, Briceño (1987), Gomez y Muñoz (1989), (*Eulepte gastralis* (Gn.)), Pyralidae-Lepidoptera. det. por Heppner en 1997. Para conocer mejor este insecto, se realizaron los estudios de biología, permitiendo conocer su ciclo de vida, comportamiento, daño y ecología de sus poblaciones. Es importante conocer los insectos fitófagos dañinos, que aunque no causen daño económico en la actualidad, puedan transformarse en plagas potenciales. Otras plagas han sido estudiadas en esta especie forestal, Briceño (1987). El objetivo principal de este trabajo es dar a conocer el ciclo de vida de *Eulepte gastralis* (Gn.) en condiciones de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Procedimientos de campo

El trabajo de campo se llevó a cabo en el vivero estacional (único activo para el momento) de la unidad III de la Reserva Forestal de Ticoporo, correspondiendo al compartimiento A6. M.A.C. (1972); Gómez y Muñoz (1989).

Estudio en vivero

Para el muestreo, se seleccionó y delimitó la zona de estudio considerándose la base de datos y el diseño espacial que la empresa EMALLCA tenía establecida. El vivero estacional tiene una superficie aproximada de una hectárea y el área de estudio correspondió a una parcela de Apamate, con una superficie aproximada de 0,5913 ha., la cual tenía una distribución espacial según la pendiente del terreno. Posee cuarenta (40) bancales de un metro de ancho

fijo y longitud variable, por lo que en algunos bancales encontramos tres parcelas y en otros cuatro de 1x1 m., separadas cada 20 m. de centro a centro. El área de Apamate contaba, para el momento del estudio, con novecientos noventa y cinco plantas (995) en total. Dentro del área, se establecieron aleatoriamente parcelas marcadas con una vara de color negro, usada para coleccionar material de cría para el laboratorio (huevos, larvas en sus diferentes instares, pupas y adultos); obteniéndose el lote uno con 11 parcelas y 437 plantas; el lote dos, con 4 parcelas y 77 plantas y el tres con 5 parcelas y 66 plantas; totalizando 20 parcelas y 580 plantas, en las cuales, diariamente, se tomó la siguiente información:

Huevos: Número de postura, color, posición y lugar de postura (tallos, envés de la hoja, haz de la hoja, etc., aislados o en grupo). Estos se coleccionaron en bolsas plásticas y se llevaron al laboratorio.

Larvas: Se coleccionaron diferentes tamaños e igualmente se trasladaron en bolsas plásticas, con hojas como alimento, para la cría en el laboratorio. Se hacían las mediciones respectivas que definirían posteriormente los diferentes instares y su duración, así como la descripción del daño que ocasionan.

Pupas: Se tomaba el color, lugar, posición, se colocaban en bolsas plásticas para trasladarlas al laboratorio y hacer las mediciones respectivas y criarlas hasta obtener los adultos.

Adultos: La mayoría de los Pyralidae son nocturnos, por lo cual se instaló una trampa de luz, que consistió en colocar una sábana blanca, en forma vertical, con un bombillo de 200 vatios, usando la batería de un vehículo que funcionó como planta eléctrica y de esta manera observar la atracción a la luz. También se trató de coleccionar adultos, por observación directa al follaje, mediante el uso de mallas o manualmente; colocándolas en frascos identificándolos con el sitio de recolección, fecha y colector, luego se trasladaban al laboratorio. Para definir el color tanto de huevos, larvas, pupas y adultos se usó los códigos de la tabla Munsell.

Estudio en el laboratorio

El laboratorio de campo, se estableció en las instalaciones del campamento ALOSO de la empresa

EMALLCA, ubicado en la unidad III de la Reserva Forestal de Ticoporo. En este laboratorio se instalaron los equipos básicos y los materiales necesarios para el estudio de la biología del insecto. Las condiciones ambientales específicas eran controladas a través de un termohigrógrafo (temperatura y humedad relativa). En la descripción de los diferentes estados se tomaron en cuenta los parámetros establecidos en las planillas diseñadas para laboratorio.

Huevos: Los huevos puestos en masas fueron colocados en cápsulas de Petri, y etiquetados, tomándose los siguientes datos en una planilla diseñada para tal fin: Número de la cápsula utilizada para colocar las hojas con las posturas de los adultos, número de huevos por hembra, fecha de colección, ubicación de los huevos en las hojas, en el haz o en el envés, descripción morfológica, usando un microscopio estereoscópico con micrómetro óptico incorporado: color según comparación con la tabla de Munsell, longitud, diámetro, forma, textura, duración del estadio (número de días para la eclosión) y observaciones de ubicación de los huevos en las hojas.

Larvas: Las larvas fueron colocadas en frascos de vidrio, boca ancha, con papel absorbente en el fondo y tela de tul como tapas sujetadas con ligas de goma, etiquetados y enumerados, para registrar en una planilla: Fecha de colecta, descripción morfológica mediante el microscopio estereoscópico con micrómetro óptico, color según comparación con la tabla de Munsell, forma, tamaño, tipo, longitud del cuerpo, diámetro de la cápsula de la cabeza. Para hacer estas mediciones de las larvas, se utilizaron cápsulas de Petri con una lámina de hielo como base para inmovilizar las larvas y poder hacer las mediciones anteriormente descritas, diferenciación de instares, según ley de Dyar (relación: longitud del cuerpo y diámetro cefálico), duración de cada instar y total, forma y tiempo de alimentación.

Pupas: Las pupas fueron colocadas en frascos de vidrio, tal y como se encontraron, con base de papel absorbente, con el propósito de darle humedad; tapa con tela de tul, sujetadas con ligas de goma, tomándose los siguientes datos a través de una planilla: Número del frasco, fecha de colecta, número de pupas, ubicación (haz o envés de la hoja), descripción morfológica mediante el microscopio estereoscópico con micrómetro óptico; tipo, color

según comparación con la tabla de Munsell; tamaño, forma, textura, longitud, diámetro en su parte más ancha, duración.

Adultos: Tanto, los adultos colectados en campo manualmente o a través de mallas entomológicas como aquellos que se obtuvieron en cría en el laboratorio, se colocaron en frascos boca ancha y jaulas de madera. Los datos tomados en el laboratorio, en una planilla, fueron: Número de la jaula o frasco, número de adultos, fecha de colección, lugar de oviposición (paredes del frasco, hojas, etc.), tipo de oviposición (en grupo, aislados), número de huevos por hembra, descripción morfológica: mediante el microscopio estereoscópico con micrómetro óptico: color, longitud del cuerpo, envergadura alar, tamaño de la cabeza: longitud y diámetro, número de segmentos del tórax, número de segmentos del abdomen, número de patas, sexo, diferenciación de sexos, según características morfológicas externas, duración del estado con y sin alimentación. La alimentación se hacía con un algodón empapado de miel de abejas y agua (1:1), en un envase pequeño dentro del frasco o jaula; registro de condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa, con un termohigrógrafo), se traspasaban de frascos de campo a jaulas con el fin de separarlas y aparearlas o cualquier otro tipo de manipulación, disección de genitales, según Barbosa (1974).

Proporción de sexos

La proporción sexual se obtiene dividiendo el número de hembras por la población total de machos y hembras adultos, por lo cual la proporción sexual de la especie *E. gastralis* (Gn.) se obtuvo en la fase final de la cría; 50 pupas que se colocaron en frascos numerados, con papel húmedo en el fondo hasta que pasaban al estado adulto. Luego se colocaban por parejas en jaulas de madera, unas con alimento y otras sin él.

Fecundidad, viabilidad y sobrevivencia

La fecundidad de la especie se expresa en número de huevos por hembra, se realizó en Mérida, en el laboratorio de Entomología de la facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, disectándose 15 abdómenes de mariposas, criadas en el laboratorio, contándose el número de huevos encontrados dentro

de cada una de ellas. Esto se hizo mediante la utilización de microscopio y lámpara lucida para su dibujo, determinándose así un promedio de huevos por hembra. Para la viabilidad se usaron 100 huevos para conocer la proporción de larvas nacidas en condiciones óptimas y así medir la sobrevivencia. Se evaluaron los mismos 100 huevos pasando por los diferentes estados del insecto, suministrándole alimento hasta llegar al estado adulto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Condiciones ambientales en vivero

Los registros diarios de temperaturas en grados centígrados (máximas y mínimas) y de humedad relativa en porcentajes (máximas y mínimas), se llevaron en una planilla de campo. Obteniéndose los promedios siguientes:

Temp. máx °C	Temp. mín °C	Humedad Relativa máx %	Humedad Relativa mín %	Precipit. mm
28,31	28,15	79,15	58,69	8,44

Morfología externa y comportamiento

Huevo: En el laboratorio, se disectaron hembras preñadas y se pudo hacer el conteo de huevos inmaduros, dispuestos en cadenas en número de hasta ocho y colocadas unas sobre otras hasta formar tres capas ocupando todo el abdomen o gran parte de él y de un color verde-transparente. En las jaulas, simulando su ambiente natural, las hembras ovipositaban los huevos sobre el haz o el envés del folíolo de la hoja, en forma de masas o individualmente.

Descripción: Los huevos de *E. gastralis* (Gn.), se colocaron en 19 cápsulas de petri, obteniéndose un total de 556 huevos (de 44 hembras), es decir, hubo un promedio de 12,6 huevos por hembra, ubicados en el haz o en el envés de cada folíolo, destacando un color transparente cuando están recién ovipositados y blanco al formar el embrión; esférico, con el eje longitudinal más largo y en grupos de 2 hasta 20, en cadenas por folíolos, con textura brillante porosa al inicio y lisa al final, 90% de las posturas lo hacen a lo largo de las venas principales y secundarias de las

hojas. La duración fue de dos días, en condiciones de laboratorio y con diámetros promedios entre 0,08 cm y 0,11 cm de longitud.

Larva. Descripción: Las larvas de *E. gastralis* (Gn.), son eruciformes, con cabeza bien desarrollada, 3 segmentos torácicos y 10 segmentos abdominales, con un par de espiráculos en los segmentos metatorácicos y en los ocho primeros del abdomen. Surco epicraneal medio de la cabeza bien definido. Presenta tres ocelos de cada lado y por encima de las cortas antenas. El abdomen exhibe cinco pares de pseudopatas ubicadas desde el tercero al sexto segmento y el último par en el décimo segmento, son de contextura suave, más o menos cónicas y están dotadas de ganchos. El cuerpo está protegido por pelos y verrugas, Richards. y Davies. (1984). Se observa un peine de pelos al final del abdomen. El desarrollo larval se caracterizó por tener cinco instares, que pueden diferenciarse fácilmente por su tamaño y color que va desde transparentes, marrón a negro, blancuzco, rosado y blanco. En el Cuadro 1, se presentan los valores promedios por instar larval, ancho o diámetro de la cápsula cefálica, longitud del cuerpo y duración en días, además del número de observaciones. El número de ecdisis o mudas, se ajustó evidentemente a la Ley de Dyar (1890), la cual establece que el crecimiento de las partes esclerotizadas de instares sucesivos siguen una progresión geométrica.

Primer instar: Larvas de cabeza siempre de color claro sin la presencia marcada de suturas, cuerpo cilíndrico, transparentes (recién eclosionadas) a marrón claro; abdomen con integumento liso y brillante, gregarias, hiperactivas por la velocidad con que realizan el consumo foliar al esqueletizar. Este estadio tiene una duración aproximada de $2,07 \pm 0,26$ días, longitud promedio del cuerpo de $0,32 \pm 0,09$ cm y un diámetro cefálico promedio de $0,03 \pm 0,009$ cm.

Segundo instar: Cabeza de color claro con manchas marrón oscuras, con setas o pelos, la sutura frontal epicraneal claramente diferenciada, menos gregarias e hiperactivas en el consumo foliar y segregan hilos que pegan los folíolos entre sí o entre hojas. En este segundo instar, las larvas presentan color negruzco a lo largo del tubo digestivo, con el integumento verrugoso y brillante, de forma cilíndrica. Presencia de nueve pares de espiráculos (un par en el metatorax y ocho en los primeros segmentos abdominales), pelos y manchas oscuras por pares, en cada segmento torácico y abdominal. Este estadio tiene una duración

CUADRO 1. Duración, longitud del cuerpo y diámetro cefálico, para cada uno de los instares larvales observados, de *Eulepte gastralis* (Gn.).

Estado Larval	Duración (Días)	Longitud (cm)	Diámetro (cm)
Instar I N=29	X=2,0690±0,2579	X=0,215±0,0893	X=0,0346±9,417x10 ⁻³
Instar II N=25	X=2,3600±0,7572	X=0,7716±0,2056	X=0,0807±0,0316
Instar III N=34	X=2,4706±0,8252	X=1,3410±0,1890	X=0,1374±0,0502
Instar IV N=62	X=3,1129±0,9599	X=1,8315±0,1529	X=0,1828±0,0358
Instar V N=37	X=3,7027±1,1514	X=2,3189±0,2390	X=0,1857±0,0193

Las variables estadísticas son: N= Población, X= Media, SD= Desviación estandar

aproximada de 2,36±0,76 días, longitud promedio del cuerpo de 0,77±0,21 cm. y un diámetro cefálico promedio de 0,08±0,03 cm.

Tercer instar: Larvas color negro, integumento verrugoso y brillante, con las mismas características morfológicas que el anterior estadio y en número de dos a cuatro larvas por folíolo. Tiene una duración aproximada de 2,47±0,83 días, con una longitud promedio del cuerpo de 1,34±0,19 cm. y un diámetro cefálico promedio de 0,14±0,05 cm.

Cuarto instar: Color blancuzco, con las demás características morfológicas iguales y con manchas oscuras y setas atenuantes, presentan poca actividad en el consumo foliar. Este estadio tiene una duración aproximada de 3,11±0,96 días, con una longitud promedio del cuerpo de 1,83±0,15 cm. y un diámetro cefálico promedio de 0,18±0,04 cm.

Quinto instar: Color rosado pálido a fuerte, casi inmóvil y con muy poco consumo foliar, sin presencia de las manchas oscuras, pero con las demás características morfológicas externas y están solas en hojas casi siempre pegadas. Este estadio tiene una duración aproximada de 3,70±1,15 días, con una longitud promedio del cuerpo de 2,32±0,24 cm. y un diámetro cefálico promedio de 0,19±0,02 cm.

Prepupa: Se considera al estado de prepupa como una fase intermedia entre el último instar larval y el estado pupal, debido a que en ésta conserva el diámetro cefálico del quinto instar larval,

disminuyendo la longitud del cuerpo como al del cuarto instar larval. Al pasar al estado pupal deja de alimentarse; color blanco leche y tiene una duración aproximada de 3,7±1,15 días, con una longitud promedio del cuerpo de 2,32±0,24 cm. y un diámetro cefálico promedio de 0,19±0,02 cm. Elaboran el pupario o capullo uniendo parte del folíolo con hilos de seda, utilizando el ápice del folíolo o parte del borde de los mismos; el ancho aproximado del pupario, es de 1,5 cm. por 3,0 cm. de largo, en hojas a punto de caerse. Estas pupas se encuentran con frecuencia en hojas viejas cloróticas o en hojas sobre el suelo; sin embargo muchas pupas pueden hallarse en hojas viejas aún pegadas a la planta.

Pupa: Las pupas de *E. gastralis* (Gn.), son del tipo obtecta, ubicadas entre hojas envueltas formando un capullo; presentan podotecas y pterotecas adheridas al cuerpo y cubiertas por un tegumento externo. Presentan un tegumento liso y brillante, de color rojizo caoba (4/82 5YR), apreciándose en la parte superior las piezas bucales, los ojos y las antenas, en la parte media las alas recubiertas por tejidos transparentes y en la parte posterior los últimos segmentos abdominales que se mueven al tocarse. Tiene una duración aproximada de 11 días, para ambos sexos, en condiciones de laboratorio. El dimorfismo sexual es separado por la longitud del cuerpo y diámetro mayor. La hembra es más pequeña y tiene una longitud promedio de 1,32±0,15 cm. y el diámetro promedio mayor es de 0,29±0,02 cm. En el macho la longitud promedio es de 1,52±0,06 cm. y el diámetro promedio es de 0,34±0,02 cm., lo cual indica su mayor tamaño. La cabeza presenta ojos prominentes, sutura epicraneal clara, por detrás de ésta se encuentra el vértice. Existen espiráculos en los ocho primeros segmentos abdominales. El ano está situado en el último segmento, sobresaliendo hasta formar el Cremáster, órgano de fijación, adoptando la forma de ganchillos en forma de peine, distribuidos a lo ancho del segmento anal. Richards y Davies. (1984), coinciden en muchas de las características morfológicas del estado pupal de *E. gastralis* (Gn.), cuando describen la familia Pyralidae.

CUADRO 2. Variables promedios de los estados prepupal y pupal de *Eulepte gastralis* (Gn.)

Estado	Duración (Días)	Longitud (cm)	Diámetro (cm)
Prepupa N=30	X=3,7027±1,1514	X=2,3189±0,2390	X=0,1857±0,0193
Pupa Hembra N=25	X=11,120±0,3317	X=1,3240±0,1453	X=0,2912±0,0164
Pupa Macho N=40	X=10,725±1,1091	X=1,5168±0,0589	X=0,3420±0,0165

Las variables estadísticas son: N= Población, X= Media, SD= Desviación estandar

Adultos: En condiciones de campo, este insecto no fue atraído por la luz, por lo tanto, tuvimos que precisar el método de muestreo de día, pudiéndose observar y capturar pocos ejemplares de adultos, siempre en el envés de las hojas y por debajo del dosel en vivero. El resto de ejemplares adultos, se lograron en condiciones de laboratorio. El dimorfismo sexual se observó en pupa y continúa en el estado de imago y se caracteriza por diferencias morfológicas y dimensionales, descripciones realizadas al binocular.

Hembras: Presentan un color crema (M8/4 2,5Y), con manchas de color marrón y muchas escamas, además de flecos o mechones de pelos nacientes de forma paralela al cuerpo, desde el tórax hasta la mitad de las alas. Las dimensiones promedios son: longitud cefálica 0,10 cm., diámetro cefálico 0,20 cm., longitud del cuerpo es de 1,00 cm. y envergadura alar 1,20 cm. La cabeza formada por ojos compuestos grandes y globulares, de color negro; 2 ocelos por detrás de los ojos, de color marrón y antenas filiformes de aproximadamente 0,82 cm. Las piezas bucales, representada por una probóscide chupadora larga, compuesta por dos gáleas muy alargadas y acanaladas por su superficie interna de aproximadamente 19 mm de largo. Las patas presenta espinas en la tibia, una más grande que la otra y al final del último tarso, presentan uñas normales. Tanto el ala anterior como la posterior, en su parte dorsal presentan 2 manchas de color marrón oscuro, bordeando desde el ángulo humeral, pasando por el apical, formando un círculo y termina bordeando nuevamente hasta el ángulo anal de la margen derecha e izquierda; la estructura basal de las alas se sitúa en la base del ala anterior a través de la prolongación de un pequeño lóbulo o Fíbula. Richards. y Davies. (1984). Las alas anteriores con

margen marrón más pronunciado en el ángulo apical; las posteriores presentan una estructura en la parte anal anterior (freno), además presentan una cobertura total de escamas imbricadas, morfológicamente aplanadas. El abdomen es corto, presentan 7 segmentos. Acá existe una contradicción, ya que la hembra es de menor longitud que el macho y debería ser la de mayor longitud. Presentan 7 pares de espiráculos. Se disectó la genitalia femenina, según Barbosa (1974), se obtuvo un dibujo a través de la lámpara lúcida.

Machos: Presentan un color crema (M7/4 2,5Y), con manchas de color marrón, mechones de pelos nacientes paralelamente al cuerpo desde el tórax hasta la mitad de las alas, igual que en las hembras pero con mayor longitud, cantidad y de color más oscuro. Los machos promediados tienen una longitud cefálica 0,20 cm., diámetro cefálico 0,20 cm., longitud del cuerpo es de 1,43 cm. y envergadura alar 1,96 cm. La cabeza con ojos compuestos grandes y globulares, negros; 2 ocelos por detrás de los ojos, de color marrón y antenas filiformes de aproximadamente 0,82 cm. Las piezas bucales, representada por una probóscide chupadora larga, compuesta por dos gáleas muy alargadas y acanaladas de aproximadamente 19 mm de largo. El ala anterior como la posterior del macho presentan 2 manchas de color marrón oscuro en su parte dorsal, bordeando desde el ángulo humeral, pasando por el apical, formando un círculo y termina bordeando nuevamente hasta el ángulo anal de la margen derecha e izquierda; la estructura de conexión de las alas se sitúa en la base del ala anterior a través de la prolongación de un pequeño lóbulo o Fíbula. Richards. y Davies (1984). Las alas anteriores con el margen marrón, más pronunciado en el ángulo apical y las alas posteriores presentan una espina en la parte ventral anal, además presentan una cobertura total de escamas imbricadas, morfológicamente aplanadas. El abdomen presenta 7 segmentos y al final la estructura genital alargada y puntiagudo. Presentan 7 pares de espiráculos.

Proporción sexual

La proporción sexual con la especie *E. gastralis* (Gn.), se obtuvo en la fase final de la cría. Con 50

CUADRO 3. Duración, longitud cefálica, diámetro cefálico, envergadura alar y longitud del cuerpo para el estado Adulto de *Eulepte gastralis* (Gn.)

Estado	Duración (Días)	Longitud Cefálica	Diámetro (cm)	Envergadura Alar (cm)	Longitud Cuerpo (cm)
Adulto Hembra con alimento N=58	X=8,6552 ± 3,3798	X=0,1034 ± 0,0184	X=0,1948 ± 0,0223	X=1,2000 ± 0,000	X=1,0000 ± 0,000
Adulto Hembra sin alimento N=20	X=3,2000 ± 1,5079	X=0,1000 ± 0,000	X=0,2000 ± 0,000	X=1,2000 ± 0,000	X=1,0000 ± 0,000
Adulto Macho con alimento N=47	X=9,1277 ± 3,9099	X=0,2000 ± 0,0000	X=0,2000 ± 0,0000	X=1,9617 ± 0,2626	X=1,4298 ± 0,037
Adulto Macho sin alimento N=22	X=2,1818 ± 1,3675	X=0,2000 ± 0,0000	X=0,1955 ± 0,0147	X=2,0000 ± 0,0000	X=1,4227 ± ±0,025

Las variables estadísticas son: N= Población, X= Media, SD= Desviación estandar

ejemplares del estado pupal se evaluaron a el estado adulto, un total de 43; con 25 hembras y 18 machos, por lo cual la Proporción Sexual (PS)= 25/43=0,58. Es de hacer resaltar que con el estado de pupa se puede diferenciar el sexo, debido a las características dimensionales más desarrolladas del macho.

Hábitos de *Eulepte gastralis* (Gn.)

La emergencia de adultos sólo fue evaluado en condiciones de laboratorio, se pudo observar que la misma ocurre generalmente en la noche entre 12 p.m. y 6 a.m. Al salir del pupario podían extender totalmente las alas y posarse en la pared de la jaula (malla de tul) o salen con las alas pegadas al cuerpo húmedas, por lo que se quedaban posadas en el piso de la jaula. Al transcurrir aproximadamente 12 horas comenzaban a colocarse sobre las hojas de Apamate o en los dispensadores de alimento, esta actividad siempre era iniciada por la hembra. Cuando ambos sexos se mantenían con alimento podían durar hasta nueve días, lo cual permitía tener una copulación del tercer al quinto día. Para el apareamiento, la hembra se coloca en el haz o el envés del folíolo, con las alas totalmente extendidas mientras que el macho hacía varios intentos de acercamiento, volando muy cerca pero con mucha cautela, hasta que lograba posarse sobre la hembra para copularla. Acto que duraba 40 minutos y al terminar el macho se posaba sobre la malla, quedando inmóviles por varias horas. La hembra igualmente se quedaba donde fue copulada por varias horas, después volaba y casi siempre se

dirigía al dispensador de alimento. Los adultos, hembras y machos encontrados en campo, siempre estaban posados inmóviles en los estratos inferiores de las plantas del vivero.

Oviposición

En condiciones de laboratorio, a los dos días después de la copulación se produce la oviposición en masa, en el haz o envés de los folíolos. Generalmente siguiendo la estructura de las venas secundarias y principales de la hoja, en forma

individual. Este evento dura, aproximadamente una hora, logrando sólo un máximo de postura de 25 huevos, bajo estas condiciones. La hembra distribuye los huevos solapados sólo por un borde y a lo largo de una vena o de manera individual, formando cadenas de hasta 8 huevos sobre las mismas. Las hembras recién copuladas fueron disectadas para ver el número de huevos en su cuerpo. El número promedio de huevos por hembra disectadas en el laboratorio, fue de 224 (100%) y el número promedio de huevos puesto por hembra en condiciones de laboratorio fue de 13 (6%). La especie *E. gastralis* (Gn.), sufre un desajuste biológico al no depositar la totalidad de huevos que logra gestar, por lo que hay una retención aproximadamente del 94%.

Ciclo de vida *Eulepte gastralis* (Gn.) en condiciones de laboratorio

El estudio biológico del insecto *E. gastralis* (Gn.), se realizó desde Abril a Julio de 1996, en la unidad III de la Reserva Forestal de Ticoporo, bajo condiciones específicas de temperatura y humedad relativa, en un laboratorio diseñado para tal fin con aire acondicionado y el equipamiento básico. La cría del insecto se inició con larvas de los últimos instares colectadas en las parcelas permanentes establecidas en vivero, con el fin de obtener los imagos de la primera generación y así poder comenzar el ciclo de observaciones a los cambios morfológicos y dimensionales por estado. En el Cuadro 4, se presentan los valores promedios de los estados e

CUADRO 5. Ciclo de vida de *Eulepte gastralis* (Gn.) en Ticoporo, estado Barinas. Duración de los Estados e Instares en días.

Estado o Instar	Población (N)	Promedio	Desviación Estándar	Límite superior	Límite inferior
Huevo	44	2,00	0,00	2,00	2,00
Larvas	37	13,71	3,96	15,05	12,39
L1	29	2,07	0,26	2,17	1,97
L2	25	2,36	0,76	2,67	2,05
L3	34	2,47	0,83	2,76	2,18
L4	62	3,11	0,96	3,36	2,87
L5	37	3,70	1,15	4,09	3,32
Pupa	45	10,93	0,72	11,17	10,68
Adulto	37	5,79	2,54	6,63	4,96
Total Generación		32,43	7,22	34,85	30,03

instares en días, para una generación de *E. gastralis* (Gn.), observándose que el ciclo biológico tarda en promedio $32,43 \pm 7,22$ días, con una amplitud de 30,03 a 34,85 días, a una temperatura promedio de $23,8^\circ\text{C}$ y humedad relativa promedio de 66,9%.

Duración del estado huevo: Con una muestra poblacional (N) de 44 huevos, la incubación duró aproximadamente dos días; ovipositados de manera grupal o individual. El tiempo preciso de dos días por aproximaciones hace que los resultados presentados se ajusten posiblemente a las condiciones de temperatura y humedad relativa de laboratorio.

Duración del estado larva: El desarrollo total del estado larval pasa a través de cinco instares. La duración promedio para un total de 37 larvas, fue de $13,71 \text{ días} \pm 3,96$ con límites de variación entre 12,39 a 15,05 días. El primer instar, evaluado a través de una población total de 29 larvas, tuvo una duración promedio de $2,07 \text{ días} \pm 0,26$ y con límites de variación entre 1,97 a 2,17 días. En el segundo instar, para una población de 25 larvas tuvo un promedio de duración de $2,36 \text{ días} \pm 0,76$ y límites de variación entre 2,05 a 2,67 días. El tercer instar con 34 larvas, tuvo un promedio $2,47 \text{ días} \pm 0,83$ y límites de variación entre 2,18 y 2,76 días de duración. Para el cuarto instar, con una población de 62 larvas, con un promedio de duración de $3,11 \text{ días} \pm 0,96$ y límites de variación entre 2,87 y 3,36 días. Y para el último instar, la población fue de 37 ejemplares, resultando un promedio de $3,7 \text{ días} \pm 1,15$ y límites de variación entre 3,32 a 4,09 días. Este último fue el de mayor duración promedio, 4 días aproximadamente, dos días

más que los instares I, II y III y un día más que el IV instar.

Duración del estado pupa: El estado pupa tuvo una duración promedio de $10,93 \pm 0,72$ días para una población muestral promedio de 33 individuos totales (hembras y machos) y límites de variación entre 10,68 a 11,17 días. De manera discriminada se obtuvo que para una población de 25 individuos de pupas hembras, la duración promedio fue de $11,12 \pm 0,33$ días con límites de variación entre 10,98 a 11,26 días

y para las pupas machos en promedio de 40 individuos, la duración fue de $10,73 \pm 1,11$ días con límites de variación entre 10,37 a 11,08 días. Según estos resultados no existe una diferencia significativa en tiempo de duración entre diferentes sexos.

Duración del estado adulto, hembras y machos: La longevidad promedio para el estado adulto fue de $5,79 \pm 2,54$ días, en una población muestral de 37 individuos y límites de variación que van desde 4,96 a 6,63 días. *Con alimento:* Los resultados para una población total de 53 individuos con alimentación duraron $8,90 \text{ días} \pm 3,65$ con límites de variación entre 7,88 a 9,91 días. Discriminando los sexos, para 58 individuos adultos hembras con alimento, la duración fue de $8,66 \text{ días} \pm 3,38$ con límites de variación entre 7,77 a 9,54 días y para 47 individuos machos el promedio de días fue de $9,13 \pm 3,91$ y límites de variación entre 7,98 y 10,28 días. Según estos resultados no existe una diferencia significativa en el tiempo de duración entre adultos de diferente sexos, con alimento. *Sin alimento:* Tomando en cuenta toda la población, los resultados para una población total de 21 individuos, sin alimentación, duraron $2,69 \text{ días} \pm 1,44$ con límites de variación entre 2,04 a 3,35 días. Discriminando por sexos para 20 individuos adultos, en hembras sin alimento, la duración fue de $3,20 \text{ días} \pm 1,51$ con límites de variación entre 2,49 a 3,91 días y para 22 individuos machos el promedio, en días, fue de $2,18 \pm 1,37$ y límites de variación entre 1,58 y 2,79 días. Según estos resultados la hembra adulta dura un día más que el macho adulto, sin alimento.

Fecundidad, viabilidad y sobrevivencia

La fecundidad (f) de la especie, se expresa en número de huevos por hembra, se disectaron 20 abdómenes de mariposas criadas en el laboratorio y se contaron el número de huevos encontrados dentro de cada una de ellas, de donde, $f = 4476/20 = 223,8$, determinándose así un promedio de 224 huevos por hembra. La viabilidad se hizo tomando 100 huevos, de los cuales se obtuvo 93 larvas normales, es decir 93% de viabilidad y para medir la sobrevivencia se evaluaron los mismos 100 huevos pasando por los diferentes estados con alimento hasta llegar al estado adulto, resultando lo siguiente: De 100 huevos se obtuvieron 93 larvas, 47 pupas, 40 adultos: 17 machos y 23 hembras, es decir 40% de sobrevivencia.

CONCLUSIONES

1. El ciclo de vida de *Eulepte gastralis* (Gn.), fue de 32,43 días±7,22, con una amplitud de 30,03 a 34,85 días, bajo condiciones de laboratorio, a una temperatura promedio de 23,83 °C y humedad relativa promedio de 66,89%, en la unidad III de la Reserva Forestal Ticoporo, en Socopó, Estado Barinas, Venezuela.
2. Este insecto presenta un comportamiento gregario en sus primeros instares larvarios (I, II, III) e individual en los últimos (larva IV, V).
3. Existe una alta especificidad de *E. gastralis* (Gn.) hacia la especie Apamate, pues se alimenta tanto de hojas jóvenes como viejas en cualquier ambiente donde se encuentre.
4. El insecto *E. gastralis* (Gn.), se considera una plaga potencial, según los resultados de viabilidad, sobrevivencia y fecundidad.

RECOMENDACIONES

- Realizar análisis continuos de muestras de suelo del vivero y muestras de plántulas en institutos especializados, a fin de diagnosticar y prevenir infecciones y ataques de insectos y cualquier otro patógeno. En el estudio, se pudo verificar la presencia de nemátodos y hongos, lo cual puede contribuir a la susceptibilidad de la especie Apamate al ataque del esqueletizador *E. gastralis* (Gn.), por lo que se recomienda como

tratamiento preventivo, la desinfección de suelos destinados a viveros.

- Dar a conocer a la empresa EMALLCA, los beneficios del control de plagas y enfermedades.
- Determinar el nivel del daño económico para delimitar el nivel de población de la plaga bajo el cual el daño causado todavía es tolerable, esto es decisivo al definir el objetivo final de cualquier programa de control.
- Efectuar estudios cuantitativos del grado de daño comparándolo con la reducción en el rendimiento, a fin de poder establecer los umbrales tolerables de daño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, P. 1974. Manual of basic techniques in insect histology. Editorial Palmer Journal Register. Massachusetts. 245 p.
- BARRETO, G. y J. HERRERA. 1992. *Tabebuia rosea*. Ministerio de Agricultura. Instituto, Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente. Investigaciones Forestales. Santafé de Bogotá, D.C. Colombia. 88 p.
- BRICEÑO, A. 1979. Importancia de estudiar los insectos forestales. Primer Seminario Nacional de Plantaciones Forestales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela. 28 p.
- _____. 1987. Consideraciones generales sobre ataques de insectos en bosques y plantaciones de la región Occidental de Venezuela. Revista Forestal Venezolana. 21(31): 57-69.
- CORPORACIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y FOMENTO FORESTAL. 1986. Aspectos sobre protección forestal en plantaciones. Serie de documentación N°10. Santafe de Bogotá, Colombia. 119 p.
- _____. 1997. Guía de insectos dañinos en plantaciones forestales. Editor Olga P. Pinzón. Santafe de Bogotá, Colombia. 39-40 pp.
- GÓMEZ, N. y A. MUÑOZ. 1989. Insectos en plantaciones de Apamate, *Tabebuia rosea* (Bertol) D.C. Bignoniaceae en la unidad III Reserva Forestal Ticoporo. Barinas- Venezuela. Tesis Ing. Forestal. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida-Venezuela. 119 p.

- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1991. SEFORVEN. Cartilla N° 2. Autoecología de la especie *Tabebuia rosea* (Apamate). Caracas-Venezuela. 8 p.
- MUNSELL, Soil color charts. 1975. Macbeth Division of Kolorgen Corporation 2441 North Calvert Strret Balltimore, Maryland, 21218. Ed. 25 p.
- RICHARDS, O. y R. DAVIES. 1984. Tratado de Entomología. Omega, S.A. Barcelona. España. V 2. 919 p.
- STEEL, R. y J. TORRIE. 1988. Bioestadística: Principios y procedimientos. Segunda edición. McGraw- Hill / Interamericana de México, S.A. de C.V. 622 p.
- TRIVIÑO, T. 1990. Algunos sitios de recolección de semillas forestales nativas en Colombia: *Bombacopsis quinata* (JACQ), *Tabebuia rosea* (BERTOL). CONIF. Serie de divulgación N° 1. Bogotá-Colombia. 11 p.