

Ciclo de vida de *Metamasius dimidiatipennis* Champeon (Coleoptera: Curculionidae) en condiciones de laboratorio

Life cycle of *Metamasius dimidiatipennis* Champeon (Coleoptera: Curculionidae) under laboratory conditions

María M. García-Caicedo¹, Humberto Giraldo-Vanegas¹ y Ángel Ochoa¹

¹Investigadores. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Táchira). Rubio 5030. Estado Táchira. Venezuela. Correos electrónicos: mcaicedo@inia.gob.ve, hgiraldo@inia.gob.ve.

RESUMEN

El gorgojo de la piña *Metamasius dimidiatipennis* Champeon (Coleoptera: Curculionidae), es considerado uno de los insectos plaga más importante de la piña en el estado Táchira. Se determinó el ciclo de vida de este insecto en el laboratorio de Entomología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Táchira (INIA Táchira) a una temperatura de 21,87 °C y una humedad relativa 79,27%. Los insectos utilizados se criaron en el laboratorio y se alimentaron con hojas de piña. La duración del ciclo de vida desde la fase de huevo hasta la emergencia del adulto fue 82,34 ± 0,47 días. La duración de días en las diferentes etapas fueron: huevo 6 ± 0,25; larva 50,59 ± 0,36; pupa 10,61 ± 0,36. El proceso de melanización para el adulto duró 14,67 ± 0,26 días. El número promedio de huevos por hembra fue de siete, con 92% de fertilidad. Se establecieron ocho estadios larvarios (de acuerdo a la ley de Dyar). Para el cambio de cada estadio se requiere un promedio de 6 días. Los adultos de ambos sexos presentan dos colores, algunos con pronoto de color rojo y otros con el pronoto totalmente negro. Los machos adultos tienen una longitud de 1,88 ± 0,11 cm y las hembras 1,95 ± 0,12 cm. La longevidad de los adultos fue 319,4 ± 37,20 días.

Palabras clave: piña, gorgojo, bioecología, zona árida.

ABSTRACT

The pineapple weevil *Metamasius dimidiatipennis* Champeon (Coleoptera: Curculionidae) is considered one of the most important insect pest of pineapple in the Táchira state. In this study, was determined the life cycle of this insect in the Entomology laboratory at the National Institute of Agricultural Research in Táchira (INIA-TÁCHIRA) at a temperature 21.87 °C, and a relative humidity 79.27%. The insects used in this study were grown in the Lab and were fed with pineapple leaves. The duration of the life cycle from the egg stage to the adult emergence, was 82.34 ± 0.47 days. The duration of the different stages were, egg: 6 ± 0.25 days, larva: 50.59 ± 0.36 days and pupa: 10.61 ± 0.36 days. The process of melanization for the adult lasted 14.67 ± 0.26 days. The average number of eggs per female was 7, with 92% of fertility. Eight well-defined larval instars were identified according to Dyar's Law, for changing each stadium required averaged 6 days. Adults of both sexes presented two colors, some with red pronotum and others with the pronotum entirely black. Adult males have a length of 1.88 ± 0.11 cm and females 1.95 ± 0.12 cm. The adult longevity was 319.4 ± 37.20 days.

Key words: pineapple, pineapple weevil, bioecology, arid zone.

INTRODUCCIÓN

La piña *Ananas comosus* (L.) Merr., pertenece a la familia Bromeliaceae y es considerada como "la reina de las frutas" tanto por su tamaño como por su sabor, aroma y apariencia (Panamá, 2003). Para el año 2009, la producción mundial de frutas tropicales se estimó en más de 82,2 millones de toneladas, siendo la piña la segunda fruta dominante, con una producción de 18.242.699 t, representando el 23% del total de esta producción (FAO, 2011).

En Venezuela, el estado Táchira es una de las zonas productoras de este rubro, sin embargo, su producción ha disminuido por la incidencia de un insecto plaga conocido como "gorgojo de la piña" *Metamasius dimidiatipennis* Champeon, ocasionando pérdidas considerables al agricultor. Durante el proceso de alimentación las larvas y adultos de este insecto, perforan tallos y hojas de la planta, causando volcamiento de las mismas, con la consecuente pérdida de frutos.

En el manejo de este insecto no se ha realizado bajo un enfoque de sustentabilidad, debido al desconocimiento casi total de su biología, lo que generó el aumento progresivo de su población y limitó la aplicación de medidas de control eficaces para disminuir su creciente población. En consecuencia, los productores como método de control aplican insecticidas sintéticos de diferentes grupos químicos, utilizando aquellos de mayor toxicidad. No obstante, el uso de agroquímicos resulta ineficiente porque no se sustenta en el conocimiento de la plaga ni en los principios técnicos que rigen su manejo, lo que impacta negativamente el ambiente, arriesgando la salud de los agricultores, consumidores e incrementa los costos de producción.

En esta investigación se determinó el ciclo de vida de *M. dimidiatipennis* Champeon (Coleoptera: Curculionidae) en condiciones de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Entomología del Instituto

Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA Táchira) ubicado en el municipio Junín, estado Táchira, a una altura de 1.050 m s. n. m., con temperatura de 21,87 °C y 79,27% HR. El área de recolección de *M. dimidiatipennis* fue en la Aldea Hato de la Virgen, Parroquia Cipriano Castro, municipio Libertad, estado Táchira, Venezuela; localizada en una zona de vida con transición de bosque seco premontano hacia un monte espinoso premontano (Giraldo-Vanegas, 1998).

El estudio del ciclo de vida se inició mediante la recolección a través de trampas y en forma manual en campo del adulto de *M. dimidiatipennis*. Los adultos colectados se llevaron al laboratorio para establecer el pie de cría, fueron sexados y colocados por parejas en placas de Petri, para asegurar su apareamiento.

Seguidamente, las hembras de manera individual se colocaron sobre plantas de piña cultivadas en macetas dentro de jaulas entomológicas. Luego de 24 h y una vez reconocido el lugar de ovoposición, se retiraron todas las hojas de la piña para coleccionar 80 huevos como mínimo, con ayuda de un estereoscopio. Para la determinación del ciclo de vida de *M. dimidiatipennis* se emplearon 80 individuos emergidos de la colecta anterior, correspondiendo cada individuo a una unidad experimental. Se determinó el promedio y desviación estándar de la duración en días de cada una de las fases de desarrollo del insecto, incluyendo los estadios larvales, el proceso de melanización, la emergencia del adulto, longevidad, además de fertilidad de los huevos

Los huevos recién puestos se colocaron de manera individual en el mesófilo de un trozo de hoja (25 mm²) dentro de una placa de Petri. A partir de ese momento se registró de forma individual el período de incubación, las dimensiones de largo y ancho, número promedio de huevos por postura, color, forma, apariencia y lugar de ovoposición.

Una vez emergidas las larvas, se colocaron de manera individual sobre trozos tiernos de brotes o cogollos de piña como dieta alimenticia dentro de cápsulas de Petri, a las que previamente se habían colocado en el fondo papel filtro.

La larvas se revisaron diariamente con el fin de determinar el momento de la muda, número de instares y duración promedio de cada una de ellas, en su último instar fueron colocadas en recipientes plásticos con papel absorbente húmedo, restos de tejido vegetal y material tierno de plantas de piña, para la elaboración de la cámara puparia. El número de instares larvales se determinó a partir de la medición del ancho de la cápsula cefálica.

Los datos recolectados fueron analizados mediante la Regla de Dyar, fundamenta en: a) las partes esclerotizadas de un insecto no cambian de tamaño durante un estadio; b) el crecimiento por etapas de las partes esclerotizadas de un insecto durante la fase larval, usualmente toma la forma de una progresión geométrica (Gaines and Campbell, 1935; Giraldo-Vanegas y García, 1992; Rodríguez *et al.*, 2000).

La comparación del ancho de las cápsulas cefálicas entre los diferentes instares se realizó mediante un análisis de varianza con el Programa STATGRAPHICS Plus Ver 5.1.

Ocurrida la transformación de la fase de larva a la fase de pupa, se registró individualmente el tiempo de duración de esta fase, longitud, forma, color y tipo de la misma. Al transformarse la pupa en adulto se registró el tiempo del proceso de melanización hasta la emergencia de adultos. Los adultos obtenidos en condiciones de laboratorio se colocaron de forma individual dentro de envases de vidrio de 250 ml de acuerdo a la fecha de emergencia. Los adultos fueron alimentados con trozos de hojas de piña, los cuales eran reemplazados cada 2 días durante el tiempo de vida de los insectos. Se cuantificó en cada caso los días transcurridos entre emergencia y muerte de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ciclo de vida de *M. dimidiatipennis* desde la fase de huevo hasta la emergencia de los adultos en vida libre, se cumplió durante $82,34 \pm 0,47$ días, mientras su longevidad fue $319,4 \pm 37,20$ días, la fase de huevo duró $6 \pm 0,25$ días.

El número de huevos por postura 7 ± 3 con 92% de fertilidad, la forma de los huevos fue elipsoidal, de textura lisa, al inicio con una coloración amarillo claro y próximos a eclosionar se tornaron de color amarillo-anaranjado. Presentaron una longitud $2,09 \pm 0,12$ mm y $0,78 \pm 0,08$ de ancho en su parte media (Cuadro 1).

Las larvas fueron de tipo vermiforme, sub-tipo curculioniforme y duraron $50,59 \pm 0,58$ días; al inicio presentaron una coloración amarillo cremosa y a medida que pasaron de un instar a otro se fueron oscureciendo. La cápsula cefálica presentó una coloración café y escudo protorácico amarillo-naranja.

Estas larvas tienen mandíbulas grandes y fuertes y al momento de la eclosión, se desarrolló dentro del mesófilo de la hoja formando grandes galerías en forma ascendente o descendente que alcanzaron hasta 20 cm de longitud, logrando así llegar al interior del tallo y las raíces.

Aplicando la regla de Dyar se determinó el número de instares de *M. dimidiatipennis*, agrupando las medidas de las cápsulas cefálicas en un histograma de frecuencias, en el que se observan ocho grupos discretos que representaron ocho instares bien definidos (Figura 1).

En el Cuadro 2 se presentan las medidas del ancho de la cápsula cefálica para los diferentes instares larvales de *M. dimidiatipennis*, observándose para el primer y último instar un ancho promedio de la cápsula cefálica $0,68 \pm 0,59$ mm y $4,12 \pm 0,10$ mm; con una diferencia entre ellos 3,44 mm. La duración de la fase larval fue $50,59 \pm 0,58$ días.

Cuadro 1. Longitud promedio y desviación estándar del largo y ancho de huevos de *Metamasius dimidiatipennis*.

n	Longitud (mm)	Ancho (mm)	
		Ápice	Parte media
65	$2,09 \pm 0,12$	$0,51 \pm 0,05$	$0,78 \pm 0,08$

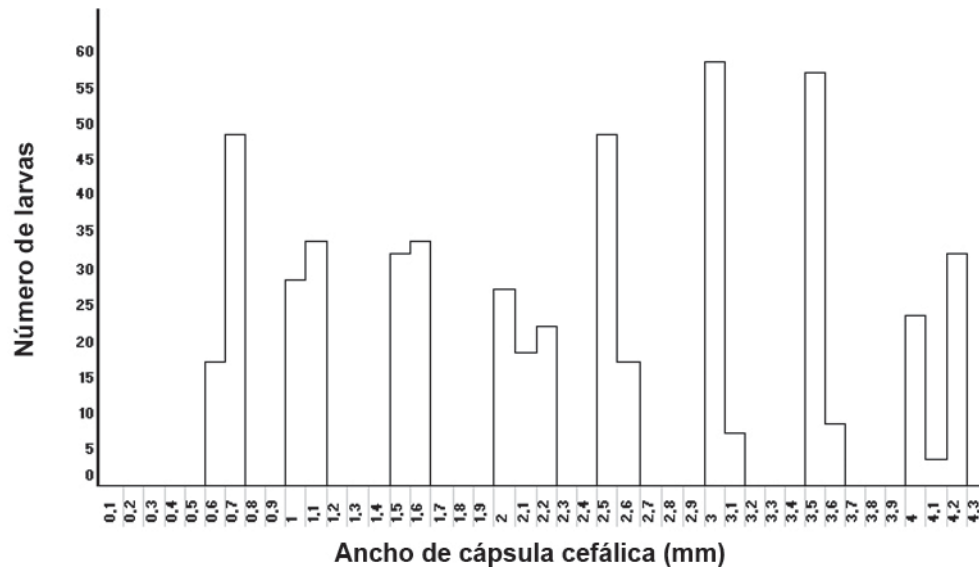


Figura 1. Distribución de frecuencia de las medidas del ancho de cápsulas cefálicas de *Metamasius dimidiatipennis*.

Los valores promedio del ancho de la cápsulas cefálicas aumentaron a través de los diferentes instares (Cuadro 2), tomando la forma de una progresión geométrica como lo indica la Ley de Dyar. En cuanto al tiempo en que ocurrió cada cambio de instar, se observó uniformidad con un promedio de 6 días.

El Cuadro 3 señala la relación de crecimiento “r” entre un instar y el que le precede, presentando variaciones. Al respecto, Gains y Campell (1935) determinaron que para que la tasa de crecimiento sea perfectamente geométrica, este valor debe mantenerse constante. Se observó discordancia en los primeros instares con 1,62; 1,41 y 1,35. A partir del IV instar se demostraron los valores de r un poco más homogéneo con 1,21; 1,19; 1,16 y 1,15.

El Cuadro 4 (ANAVAR), muestra la varianza del ancho de la cápsula cefálica en dos componentes: uno entre grupos y otro dentro de los grupos, detectándose diferencias estadísticamente significativas entre las medias del ancho de la cápsula cefálica y el promedio de un nivel de instar a otro (P-valor <0,05), con un nivel de confianza 95,0%.

Utilizando el modelo de regresión de acuerdo a los indicadores en la Figura 2 ($Lny = ax + b$, donde

y = ancho de la cápsula cefálica y x = el número de instar) se obtuvo la línea de regresión $Lny = 0,488242x + 0,128297$ con $r^2 = 0,994678$. Este tipo de relación, conociendo el ancho de la cápsula cefálica (X), permitiría estimar el instar en el cual se encuentra una larva (Y) para realizar esto, el modelo debe ser con X = ancho de cápsula cefálica y Y = instar.

Cuadro 2. Ancho de la cápsula cefálica (mm) y duración (días) de los diferentes instares larvales de *Metamasius dimidiatipennis*.

Instar	n	Ancho de cápsula (mm)	Duración del período (días)
I	63	0,68 ± 0,59	6,58 ± 0,69
II	61	1,10 ± 0,10	6,05 ± 0,55
III	61	1,55 ± 0,05	5,97 ± 0,51
IV	61	2,09 ± 0,08	5,97 ± 0,91
V	60	2,53 ± 0,04	6,46 ± 0,50
VI	60	3,01 ± 0,03	6,58 ± 0,50
VII	59	3,50 ± 0,01	6,57 ± 0,50
VIII	58	4,12 ± 0,10	6,41 ± 0,49

Cuadro 3. Relación de crecimiento del ancho de la cápsula cefálica (mm) *r* entre un instar y el que lo precede en *Metamasius dimidiatipennis*.

Instar	<i>r</i>						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
I							
II	1,62						
III		1,41					
IV			1,35				
V				1,21			
VI					1,19		
VII						1,16	
VIII							1,15

Cuadro 4. Análisis de la Varianza para ancho de la cápsula cefálica de los diferentes instares de *Metamasius dimidiatipennis*.

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados medios	Coefficiente F	P - Valor
Entre grupos	605,024	7	86,4319	19129,07	0,0000
Intra grupos	2,14622	475	0,00451836		
Total (corr)	607,17	482			

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre ancho de la cápsula cefálica y número de instares para un nivel de confianza 99% (P-valor <0,01). El estadístico r^2 indicó en el modelo una variabilidad en el ancho de la cápsula cefálica. El coeficiente de correlación fue 0,997336, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables.

Durante el último instar, las larvas se contraen y toman forma elipsoidal, aumentan de grosor y acortan su longitud; esta fase se conoce como prepupa. Finalmente, cesan todos sus movimientos para transformarse en pupa. Con relación a esto último, tuvo una duración $10,61 \pm 1,02$ días,

período en que las larvas construyeron su propia cámara puparia con la fibra de las hojas de la piña, dejando un orificio con una laminilla del mismo tejido a modo de tapa, lo que facilita la salida del adulto. Las pupas fueron de tipo exárate, de color crema al inicio, tornándose más oscuras previo a la emergencia del adulto.

Este tipo de pupa permitió observar el desarrollo de los apéndices, distinguiéndose claramente la cabeza prolongada en pico, patas, ojos y antenas. Las pupas presentaron una longitud $1,87 \pm 0,18$ mm. En campo se observó que los capullos generalmente se localizan en el centro del tallo de la planta.

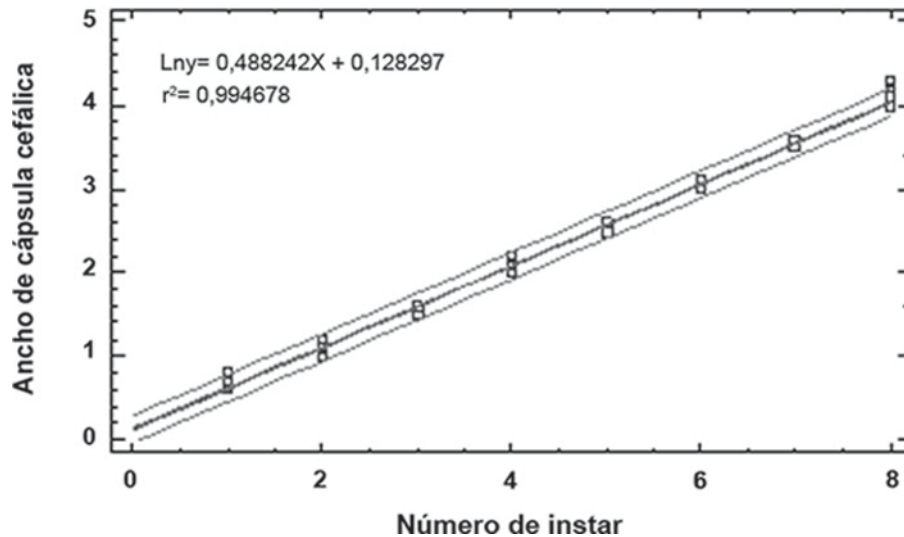


Figura 2. Modelo lineal para describir la relación entre ancho de la cápsula cefálica y número de instares de *Metamasius dimidiatipennis*.

La fase que va desde el proceso de melanización hasta la emergencia del adulto libre fue en promedio $14,67 \pm 0,26$ días. Se observaron dos coloraciones en ambos sexos, uno con pronoto de color rojo y otro con el pronoto completamente negro. Dentro de la cámara puparia se observó al adulto en proceso de melanización, con una coloración clara, en este proceso el adulto no se alimentó. Posteriormente, el adulto esclerotizado emerge para alimentarse y copular.

Al nacer el adulto se observaron dos coloraciones, tanto en hembras como en machos; una en la que el pronoto fue de color rojo con tres manchas negras (rayado), dos en sus extremos inferiores y en el centro en forma de diamante y otra con pronoto completamente negro.

La longitud de las hembras con pronoto negro obtuvo un promedio $1,96 \pm 0,10$ cm y rayado $1,95 \pm 0,15$ cm; mientras para los machos con pronoto negro la longitud fue $1,87 \pm 0,13$ cm y rayado $1,89 \pm 0,09$ cm. Observándose mayor homogeneidad en las hembras (Cuadro 5). Asimismo, se determinó $319,4 \pm 37,20$ días la longevidad de *M. dimidiatipennis* (Cuadro 6).

Cuadro 5. Longitud de adultos de *Metamasius dimidiatipennis* de diferentes coloraciones.

Sexo	Color de pronoto	n	Longitud de adulto (cm)
Machos	Negro	20	$1,87 \pm 0,13$
Hembras	Negro	20	$1,96 \pm 0,10$
Machos	Rayado	20	$1,89 \pm 0,09$
Hembras	Rayado	20	$1,95 \pm 0,15$

Cuadro 6. Longevidad de adultos de *Metamasius dimidiatipennis*.

n	Longevidad de adultos (días)
30	$319,4 \pm 37,20$

M. dimidiatipennis posee una cabeza prolongada que termina en un pico largo y curvo; el rostrum del macho en su margen ventral posee varias ondulaciones y en el margen ventral de la tibia posterior posee una fila uniforme de setas doradas o color bronce; característica que sirvió al momento de diferenciar hembras de machos.

También se observó el aedeagus del macho, mostrando una longitud de 3 mm en promedio y coloración caoba. El ovopositor de la hembra presentó un par de válvulas laterales cortas, aproximadamente 2 mm de largo y 1 mm de ancho.

CONCLUSIONES

El alto valor de fertilidad, el elevado número de huevos colocados por hembra y la gran longevidad de los adultos (319 días) pueden explicar cómo este insecto pasa de ser una plaga ocasional a una plaga primaria en el cultivo, en función del tiempo que tienen los adultos para infestar plantaciones, aunado a que todas las etapas de vida de *M. dimidiatipennis* pueden estar presentes en la misma planta de piña, ocasionando pérdidas considerables al provocar volcamiento de la planta y pérdida de los frutos.

Basado en la gran importancia socio-económica del cultivo de la piña en el estado Táchira y de los daños que *M. dimidiatipennis* ocasionan al cultivo, estos resultados obtenidos sobre el ciclo de vida del insecto serán de utilidad al momento de establecer programas de manejo agroecológico de este rubro.

LITERATURA CITADA

FAO. 2011. Production of Pineapple Crops from Venezuela. FAO Statistic Division 2011. Disponible en línea: <http://faostat.fao.org/site/567/Default.aspx?PageID=567#ancor>

Gaines, J. C. and F. L. Campbell. 1935. Dyar's rule as related to the number of instars of the corn ear worm *Heliothis obsoleta* (Fab.) collected in the field. Ann. Entomol. Society of America. 18(445-461).

Giraldo-Vanegas, H. 1998. La Mosca de la Piña *Melanoloma viatrix*. In: Curso Manejo agronómico de la piña. Hato de la virgen Capacho Libertad. Manual técnico Fonaiap-Dainco. 66.

Giraldo-Vanegas, H. y J. L. García. 1992. Determinación del número de instares de *Eiphosoma vitticolle* Cresson (Hymenoptera : Ichneumonidae). Bol. Entomol. Venez. N.S. 7(2):133-137.

Panamá, C. 2003. Seminario sobre Producción y Manejo Post Cosecha de La Piña para la exportación. Manual Técnico. Disponible en línea: <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subdoarchivos/BibliotecaVirtual/SeminarioProduccionManejoPina.pdf>

Rodríguez, M., J. Valdez, J. Vera y A. Castillo. 2000. Identificación de ínstares larvales de *Zabrotes subfasciatus* (BOH.) (Coleoptera: Bruchidae) mediante las dimensiones de sus cápsulas cefálicas. Agrociencia. 1(34):83-90.

Vargas, E. 2011. Guía para la identificación y manejo integrado de plagas en piña. Disponible en línea: <http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/costa-rica-1/publicaciones-proagroin/Guia%20Manejo%20de%20plagas%20en%20pina.pdf>