

Fluctuación poblacional de las fases inmaduras de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae) en palma aceitera, estado Monagas, Venezuela

Population fluctuation of the immature stages of *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae) in palm oil, Monagas State, Venezuela

Gladys RODRÍGUEZ GONZÁLEZ ¹✉, Ramón SILVA ACUÑA ¹, Rafael CÁSAIRES MOIZANT ², Asdrúbal DÍAZ QUINTANA ¹ y Renny BARRIOS MAESTRE

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), San Agustín de la Pica, Vía Laguna Grande, Maturín, estado Monagas, Venezuela e ²Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Apartado Postal 4579, Código Postal 2101-A, Maracay, estado Aragua, Venezuela.
E-mail: gladrodriguez@gmail.com y grodriguez@inia.gob.ve ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 15/03/2011

Fin de arbitraje: 23/02/2012

Revisión recibida: 11/12/2012

Aceptado: 13/12/2012

RESUMEN

Con el propósito de determinar la fluctuación poblacional de las fases inmaduras de *Opsiphanes cassina* Felder y realizar observaciones sobre sus enemigos naturales, se instaló un ensayo en la Agropecuaria "El Águila" de la Empresa Palmonagas, ubicada en el municipio Maturín del estado Monagas, Venezuela. Las evaluaciones se realizaron entre agosto 2001 y agosto de 2002, a intervalos semanales. Se seccionó la hoja número 25 de dos árboles/ha en un lote de 10 ha de palma aceitera para cuantificar el número de huevos, larvas pequeñas (I, II y III instar), larvas grandes (IV y V instar) y pupas. Ocurrieron seis generaciones del insecto durante el año, determinándose solapamiento de las fases inmaduras del insecto con las generaciones de adultos de *O. cassina*. En una generación de adultos pueden presentarse todas las fases del insecto, con la particularidad que los huevos y larvas pequeñas por lo general ocurren en las primeras semanas de iniciarse la generación, mientras que las larvas grandes y las pupas se presentan en las semanas finales. La mayor abundancia de huevos de *O. cassina* se detectó de septiembre a noviembre. Las larvas están presentes durante todo el año. Las mayores densidades de larvas pequeñas se registraron en los meses de junio, agosto y septiembre en presencia de adultos, mientras que la mayor cantidad de larvas grandes se encontraron en los meses de septiembre, octubre y junio, usualmente en ausencia de adultos. La presencia de pupas ocurrió durante los periodos agosto a octubre y de mayo a junio. Se observó parasitismo en larvas del quinto instar por *Cotesia* sp. (Braconidae), en pupas por *Conura maculata* (Chalcididae) y en huevos por un complejo de especies integrado por *Telenomus* sp. (Scelionidae), *Anastatus* sp. (Eupelmidae) y una no identificada de la familia Eulophidae.

Palabras clave: *Elaeis guineensis*, comportamiento, generaciones, gusano cabrito

ABSTRACT

In order to determine the population dynamics of the immature stages of *Opsiphanes cassina* Felder and to make observations on their natural enemies, an investigation was installed in "El Águila", an agricultural farm of Palmonagas Company, located in the municipality of Maturin, Monagas State, Venezuela. Evaluations were conducted between August 2001 and August 2002, at weekly intervals. The leaf number 25 of two trees/ha was sectioned in an area of 10 ha of palm oil in order to quantify the number of eggs, small larvae (I, II and III instar), large larvae (instar IV and V) and pupae. There were six generations of the insect during the year, and overlap of the immature stages with generations of adults of *O. cassina* occurred. In a generation of adults, all stages of the insect may be present, with the particularity that eggs and small larvae usually occur in the first weeks of the start of the generation, while large larvae and pupae are present in the final weeks. The highest abundance of eggs of *O. cassina* was detected from September to November. Larvae are present through out the year. The highest densities of small larvae were recorded in the months of June, August and September in the presence of adults. The highest population of large larvae were found in the months of September, October and June, usually in the absence of adults. The presence of pupae occurred during the periods of August to October and from May to June. Parasitism was observed in the fifth instar larvae by *Cotesia* sp. (Braconidae), in pupae by *Conura maculata* (Chalcididae) and in eggs by a complex of species composed by *Telenomus* sp. (Scelionidae), *Anastatus* sp. (Eupelmidae) and an unidentified species belonging to the Eulophidae family.

Key words: *Elaeis guineensis*, behavior, generations, split-banded owlet

INTRODUCCIÓN

El lepidóptero *Opsiphanes cassina* Felder es una plaga importante del cultivo de la palma aceitera en América tropical (Chinchilla 2003; Genty *et al.* 1978). En 1990 en América Central (Costa Rica, Honduras y Panamá) se realizó un inventario de las plagas que afectan al cultivo de la palma; de 41 especies de insectos registrados, tres lepidópteros defoliadores resultaron de importancia económica: *O. cassina* (Lepidoptera: Nymphalidae), *Sibine megasomoides* Walker (Lepidoptera: Limacodidae) y *Stenomima cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Stenomitridae) (Mexzón y Chinchilla, 1991). *O. cassina*, es la especie de insecto defoliador más dañino en palma aceitera, de la cual hay registros superiores a las 600 larvas/hojas (Mexzón y Chinchilla 1991; Chinchilla 2003). Este insecto es capaz de causar severas defoliaciones en plantas adultas de palma aceitera y cocotero, y esporádicamente en plantas jóvenes (Fonaiap 1991; Zenner y Posada 1992).

Desde 1989, defoliaciones importantes de *O. cassina*, han sido observadas en Venezuela, en plantaciones de palma aceitera de Palmonagas C.A. en las localidades de El Zamuro y Vuelta Larga (Díaz *et al.* 2000) y en la plantación El Águila al sur del estado Monagas (Rodríguez 2007; Rodríguez *et al.* 2007); como también en la C.A. Bananera Venezolana, en el estado Yaracuy (Perdomo *et al.* 1996; Fonaiap 1991) y en Palmeras Diana del Lago C.A., estado Zulia (Damas 1996).

El ciclo biológico completo del insecto puede durar entre 59 y 77 días (Genty *et al.*, 1978); 58 y 72 días (Jiménez, 1980) ó 65 días (Rodríguez *et al.*, 2012). El periodo de actividad del adulto es de 7 a 10 días. La hembra deposita sus huevos en el envés de los foliolos, individual o en grupos pequeños, cerca de la nervadura central, en la base del foliolo (Weaving *et al.* 1978 citado por Chinchilla 1989). Los huevos requieren 8 a 10 días para eclosionar la larva del I instar (Rodríguez *et al.*, 2012; Syed, 1994; Chinchilla, 1989; Genty *et al.*, 1978). La larva invierte 43 días para alcanzar su desarrollo, son solitarias y permanecen inactivas durante el día, alimentándose entre las 18:00 y 20:00 horas y entre las 05:00 y las 06:00 horas. La pupa tiene una duración de 12 días (Rodríguez *et al.*, 2012).

La estimación del tamaño de la población larval es esencial para precisar la necesidad de

aplicación medidas de control, de manera que se realicen oportunamente y con el mínimo daño al medio ambiente. Para *O. cassina*, estas cuantificaciones se efectúan normalmente mediante revisiones semanales en la hoja 17 ó 25 en una o dos palmas por hectárea (Genty *et al.* 1978).

La implantación de programas de manejo integrado de plagas (MIP) es más exitosa en cultivos perennes que en anuales por su semejanza con los bosques naturales donde se mantiene el equilibrio dinámica de las especies, y la palma aceitera es un ejemplo de ello. Los principios del MIP, permiten la posibilidad de mantener las poblaciones de los insectos plagas por debajo del nivel de daño económico, sin necesidad de arriesgar la calidad del ambiente, ya que solamente se utilizan agroquímicos cuando se justifique su aplicación (Chinchilla, 2003).

El MIP para el control de defoliadores en palma aceitera es un proceso continuo donde se solapan diferentes etapas para la toma de decisiones, basado en la disponibilidad de sistemas de inspección y vigilancia eficientes. Estructuralmente un sistema de prevención posee tres etapas: alerta, vigilancia y acción. La etapa de alerta requiere la capacitación del personal de la plantación para reconocer los daños iniciales; la de vigilancia, se establece para determinar las especies de defoliadores y enemigos naturales presentes, estado de desarrollo y densidades. La vigilancia se realiza mediante la evaluación del 1% de las palmas y por último, la etapa de acción, que es cuando se disponen de los resultados del muestreo e indicará el momento de activar las medidas de control (Chung *et al.* 1996).

La presente investigación consistió en determinar cómo fluctúan las poblaciones de los diferentes estados inmaduros de *Opsiphanes cassina* Felder y realizar observaciones sobre sus enemigos naturales en el cultivo de la palma aceitera, bajo las condiciones de la Agropecuaria “El Águila”, en el estado Monagas, Venezuela.

MATERIALES Y METODOS

En la finca Agropecuaria El Águila, de la Empresa Palmonagas, ubicada en la jurisdicción del municipio Maturín a unos 40 km al sur este de Maturín, a 9° 33' 59" N y 62° 55' 22" W, se realizaron muestreos semanales de agosto 2001 a agosto de 2002, en un lote de 10 ha de palma aceitera del material genético Deli x Avros, sembradas en 1990 y codificado como A2 sur - Vía 3.

En este estudio se cuantificó el número de: huevos, larvas en sus diferentes instares y pupas de *O. cassina* a través de observaciones directas semanales en la hoja de la palma aceitera. Los muestreos se realizaron seccionando la hoja N° 25 de dos árboles/ha. Para evitar concentrar defoliaciones excesivas en ciertas áreas de la plantación y realizar de forma sistemática el muestreo en el lote experimental delimitado que contenía 60 hileras de palma, se enumeraron de cinco en cinco, de esta manera se identificaron 11 hileras. En cada una de ellas, se contaron y se marcaron las plantas con una cinta plástica color amarillo tráfico a partir de la planta número dos a la planta número cinco y de la planta 14 a la planta número 17, creándose de esta manera 22 estaciones de muestreo de acuerdo al esquema mostrado en la Figura 1.

Para realizar las evaluaciones semanales se seleccionaron dos plantas en cada una de las 11 hileras delimitadas (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 y 55). Para el primer muestreo, se tomaron dos árboles identificados con los números 2 y 14, en el segundo las 3 y 15 y así sucesivamente hasta los árboles 5 y 17. Al agotarse estas combinaciones se continuó el muestreo en los árboles de las hileras siguientes (6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 51 y 56) y en las mismas combinaciones de estaciones descritas anteriormente. El procedimiento de muestreo prosigue hasta las hileras 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52 y 57, y así sucesivamente. Una vez utilizadas todas las hileras elegidas, se retornó nuevamente a las iniciales pero en esta ocasión se muestrearon las plantas identificadas con los números 6 al 9 y 18 al 21, con el procedimiento descrito anteriormente, hasta agotar el tiempo establecido para los muestreos.

El material biológico obtenido de cada evaluación de campo fue trasladado al Laboratorio de Entomología del INIA Monagas para la obtención de adultos y de las especies de parasitoides asociados con el insecto en sus diferentes fases de desarrollo.

La distribución de las fases inmaduras del insecto: huevos, larvas y pupas, fueron relacionadas gráficamente con la fluctuación poblacional de adultos de *O. cassina* (MTD = mariposas/trampas/días) y la precipitación pluviométrica (mm) ocurrida durante el lapso de muestreo según datos publicados por Rodríguez *et al.* (2006), donde se constató que el insecto presentó seis generaciones en el año, y que todas coincidieron con la ocurrencia de lluvias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 2B, se muestra la distribución de los huevos, se observa su presencia en el campo en concordancia con la detección de adultos (MTD) (Figura 2A) pero por periodos muy cortos. Su detección es muy errática; sin embargo, el mayor número, se encontró en septiembre, octubre y noviembre, coincidiendo con las mayores magnitudes de adultos (primera y segunda generación).

Las larvas prácticamente están presentes durante todo el año (Figura 2C), causando daños a las palmas. Notoriamente muestran seis picos poblacionales, que coinciden con los de los adultos (Figura 2A); sin embargo, la detección de las larvas se extiende por tiempos más prolongados que los ciclos de emergencia de adultos, debido a que el desarrollo larval es de 42 días (Rodríguez, 2007). Las mayores densidades de larvas se registraron durante los meses correspondientes al periodo lluvioso de la zona, en los lapsos agosto a octubre/2001, lo cual coincidió con la primera generación de adultos, y de mayo a agosto/2002 cuando ocurrieron la quinta y sexta generación de adultos.

En relación al comportamiento de los diferentes instares larvales, las larvas de I y II instar (Figura 3B) presentaron sus valores máximos de agosto a septiembre, con un total de 68 larvas, detectándose en los lapsos de presencia de adultos

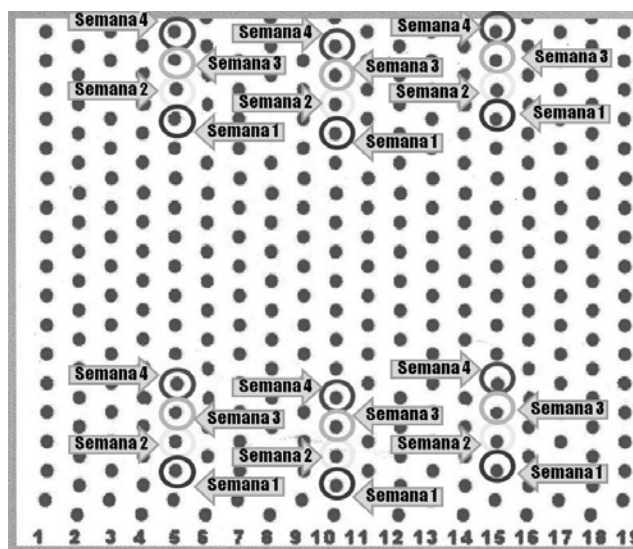


Figura 1. Esquema de selección de plantas para el muestreo de estados inmaduros de *Opsiphanes cassina* Felder. Plantación El Águila, Monagas, Venezuela. Ciclo agosto 2001–agosto 2002

(Figura 3A), se observaron seis alzas poblacionales, con un patrón de distribución similar al de los adultos. Para el caso de las larvas del III instar (Figura 3C) los mayores registros se encontraron en junio, agosto y septiembre con 15, 14 y 18, respectivamente.

También se detectó la presencia de adultos (Figura 3A) en estos mismos lapsos, y generalmente, su detección se prolongó en el tiempo por una o dos semanas adicionales.

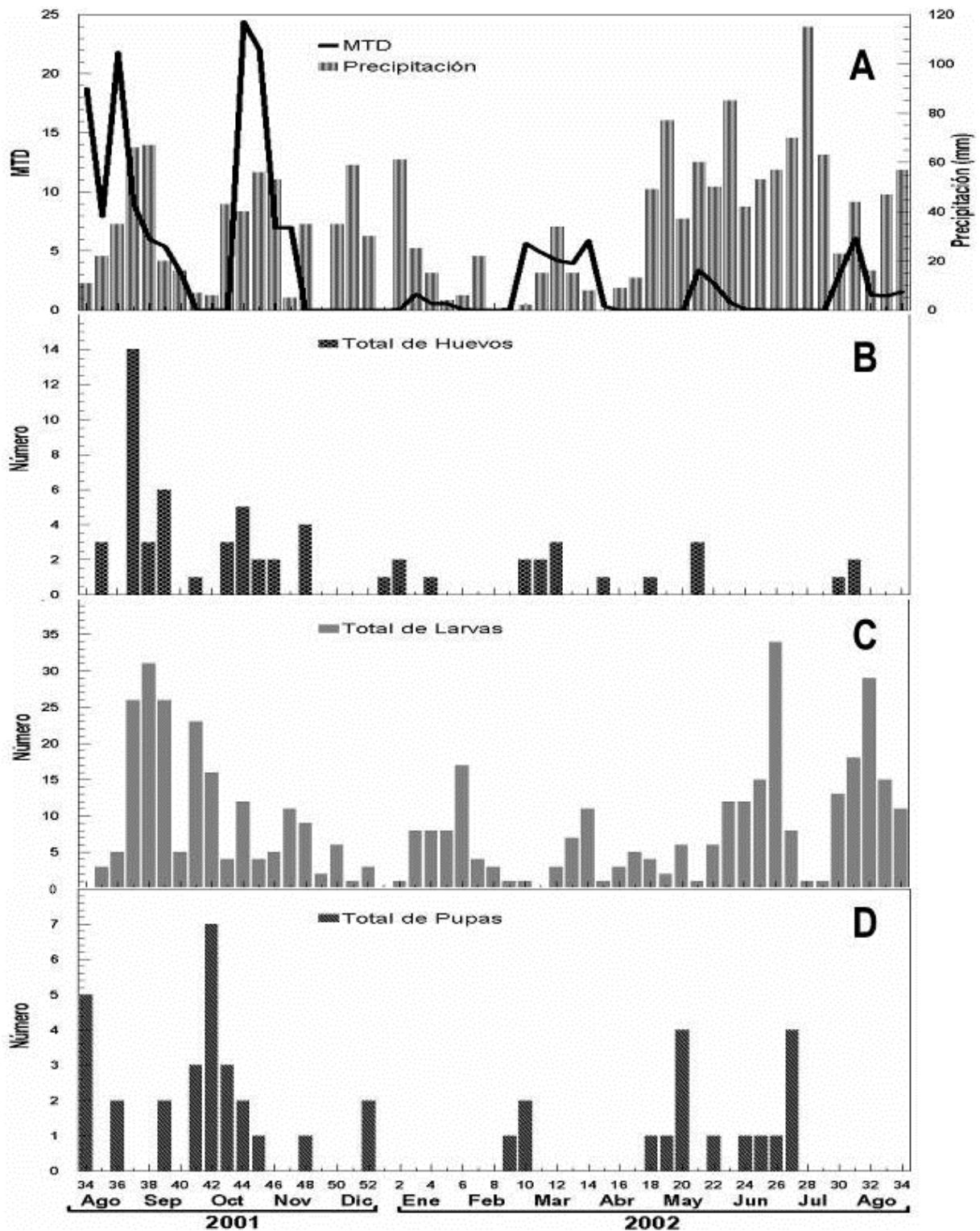


Figura 2. Fluctuación poblacional de las fases de *Opsiphanes cassina* Felder. A: Adultos (MTD) y Precipitación pluviométrica, B: Huevos, C: Larvas y D: Pupas. Plantación El Águila, Monagas, Venezuela. Ciclo agosto 2001- agosto 2002.

Para el caso de las larvas del IV y V instar (Figura 3D) se constató, al igual que para los adultos, seis alzas poblacionales durante el lapso de muestreo,

usualmente estos instares se detectan en ausencia de los adultos. Las mayores densidades de estas larvas se registraron en octubre, noviembre y junio, con 42,

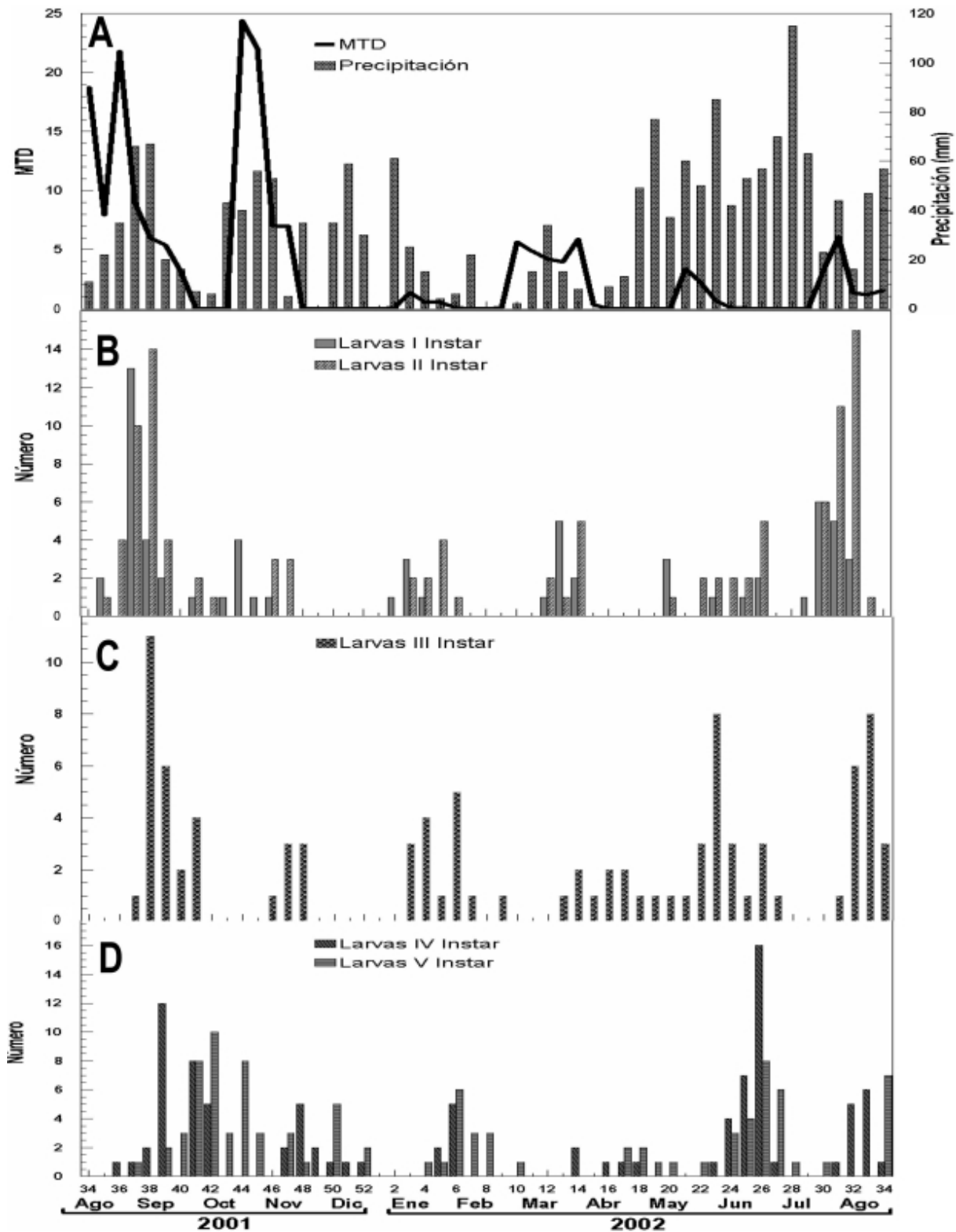


Figura 3. Fluctuación poblacional de las fases de *Opsiphanes cassina* Felder. A: Adultos (MTD) y Precipitación pluviométrica, B: Larva I, C: Larva II y III, D: Larva IV y V. Plantación El Águila, Monagas, Venezuela. Ciclo agosto 2001- agosto 2002.

14 y 44, respectivamente. Cada larva consume en promedio 325,5 cm², siendo las larvas del IV y V instar las responsables de las mayores defoliaciones en la palma aceitera, consumiendo un promedio de 14,1 y 80,2%, respectivamente (Rodríguez *et al.*, 2012).

En relación con la presencia de pupas (Figura 2D), en general se encontraron en dos lapsos bien definidos: de agosto a octubre y de mayo a junio. Las mayores proporciones se detectaron en mayo y en octubre. Estas épocas coinciden con los registros de precipitaciones pluviométricas moderadas, al inicio y al final del periodo lluvioso.

En la Figura 4, se presenta con detalles el comportamiento de las poblaciones de las fases huevo, larvas pequeñas (instares I, II y III), larvas grandes (instares IV y V) y pupa, durante el lapso de muestreo en función de las seis generaciones que exhiben los adultos. Para el análisis fueron incluidas las semanas siguientes a la finalización de cada generación de adultos, cuando las capturas todavía no registraban valores de MTD y donde se encontraban presentes fases inmaduras, principalmente larvas, realizando daños a las plantas.

En general, en la primera generación, se evidenció que en presencia de adultos, se constató la

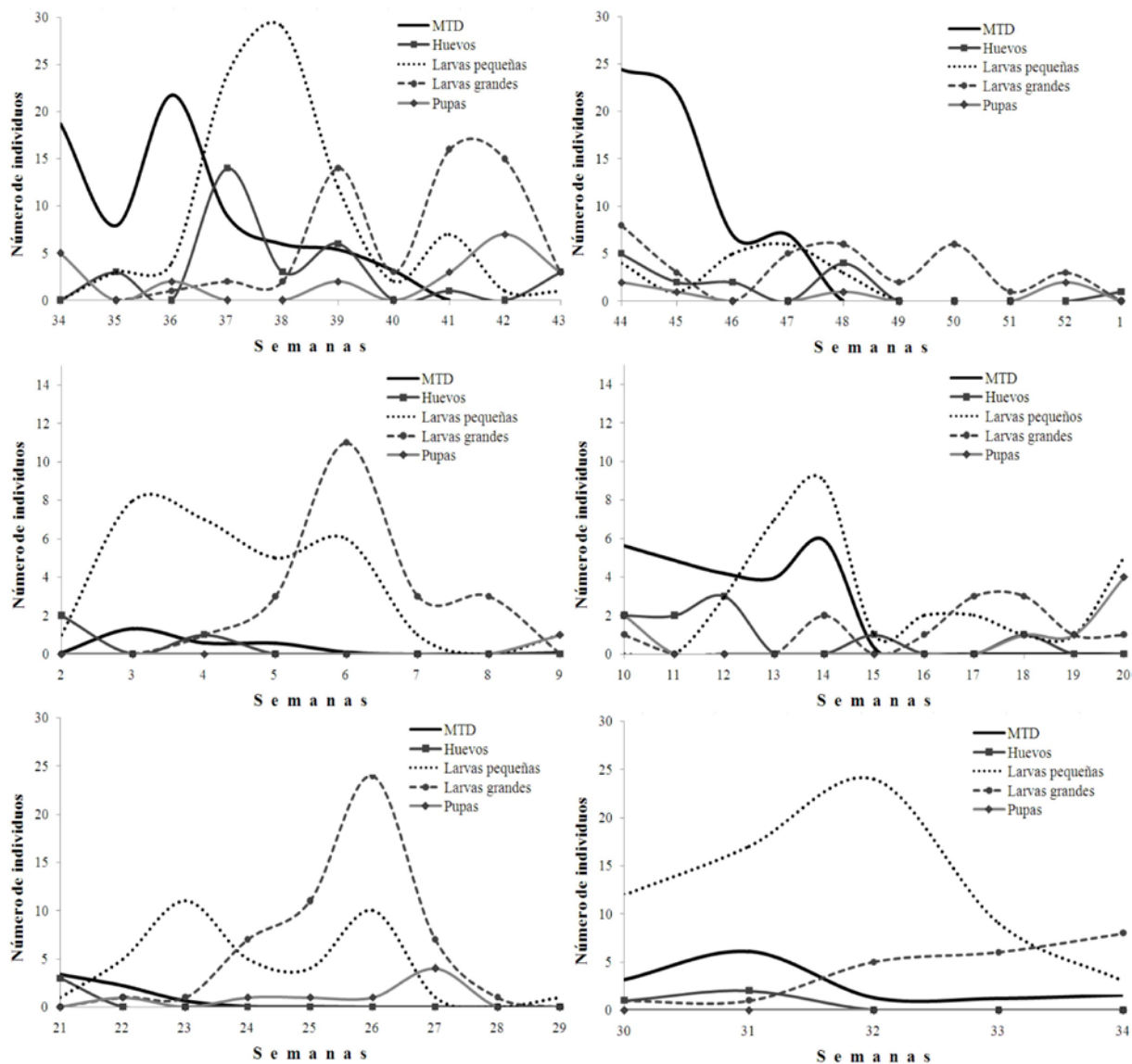


Figura 4. Fluctuación poblacional de adultos (MTD) y estados inmaduros de *Opsiphanes cassina* Felder: primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta generación Plantación El Águila, Monagas, Venezuela. 2001 - 2002.

existencia de huevos, larvas en sus diferentes instares y pupas; sin embargo, se observó, que conforme avanzó el ciclo de emergencia de adultos se presentó el siguiente patrón de comportamiento: los huevos y las larvas pequeñas (II y III instar) predominaron al iniciarse la emergencia de las mariposas y fueron detectadas durante casi todo el ciclo, y la proporción de larvas grandes (IV y V instar) y la de pupas se incrementó al final, coincidiendo con el lapso de ausencia de adultos.

Al analizar la primera generación durante el periodo comprendido de la semana 34 (22/08) a la 43 (24/10) del 2001, se obtuvo en total 24 huevos, 139 larvas y 22 pupas. En la semana 34 (inicio), en presencia de adultos (18,7 MTD), solo se encontraron pupas, detectándose hasta dos semanas después de haberse iniciado la emergencia de adultos; de acuerdo con la biología del insecto (Rodríguez, 2007), se constató que existe solapamiento entre generaciones; por lo tanto, estas pupas corresponderían a una generación precedente de adultos. En la semana 36, se registró el punto de máxima poblacional de adultos de esta generación (21,7 MTD), se constató la presencia de 4 larvas pequeñas (II instar), 1 larva grande (IV instar) y 2 pupas.

Durante el lapso comprendido entre la semana 41 (10/10/2001) hasta la 43 (24/10/2001) (Figura 4 – primera generación) no hubo detección de mariposas, pero se constató la presencia de huevos y larvas pequeñas (I instar). Posiblemente los adultos se encontraban en niveles bajos, no detectables por las trampas, siendo estas poblaciones de huevos y larvas pequeñas las responsables del solapamiento que existe entre los últimos instares (IV y V) y la fase de pupa con los primeros instares larvales de la próxima generación de adultos (segunda generación). En esta primera generación se detectó el mayor número de larvas y pupas, se observó un parasitismo principalmente en larvas del quinto instar por *Cotesia* sp. (Braconidae) y en menor proporción, en pupas por *Conura maculata* y en huevos por un complejo de especies: *Telenomus* sp. (Scelionidae), *Anastatus* sp. (Eupelmidae) y una no identificada de la familia Eulophidae.

En la segunda generación (Figura 4) se consideró el comportamiento de los estados inmaduros desde la semana 44 (31/10) de 2001 hasta la 01 (02/01) de 2002, para este intervalo se obtuvo en total 14 huevos, 53 larvas y 6 pupas. En la semana 44 (inicio) se registró un valor de 24,43 MTD para los

adultos, máximo valor obtenido en todo el lapso de muestreo (agosto 2001 – agosto 2002), debido a que provienen de la primera generación, que exhibió los mayores poblaciones de larvas y de pupas. La composición de las poblaciones de los estados inmaduros estuvo compartida en aproximadamente 50% para huevos y larvas pequeñas del I instar (5 y 4, respectivamente) y el otro 50% para larvas grandes del V instar y pupas (8 y 2, respectivamente).

Con base en el criterio aplicado en la generación anterior, las larvas V y las pupas, constatadas en las semanas 44 y 45 (08/11) correspondieron a la generación precedente; este material biológico también fue afectado por el parasitismo natural. Se consideró que las pupas detectadas en la semana 48 (28/11) fueron las primeras provenientes de las larvas que se desarrollaron en la segunda generación.

En ausencia de mariposas en las semanas 49, 50, 51, 52; y 01 (diciembre a enero) se registró la presencia de huevos, larvas y pupa; se observó, que a medida que transcurrió el tiempo fueron prevaleciendo las larvas de los últimos instares y las pupas. Es importante señalar que las larvas del V instar y las pupas no fueron afectadas por parasitismo natural.

Para la tercera generación (Figura 4) se abarcó el lapso de la semana 2 (09/01) a la 9 (27/02) del 2002 durante este periodo se obtuvo un total de 3 huevos, 50 larvas y 1 pupa. Al inicio (semana 2) se determinó la presencia de huevos y de larvas pequeñas del I instar, no hubo solapamiento de generaciones, ya que no se encontraron larvas de los últimos instares ni pupas procedentes de la generación anterior. En el punto de máxima poblacional de adultos (semana 3, 16/01/02), la composición de los estados inmaduros fue de 8 larvas pequeñas, discriminadas de la siguiente manera: 3 para el instar I, 2 para el instar II y 3 para el instar III.

A pesar de que en esta generación los adultos mostraron el valor más bajo de máxima poblacional (1,3 MTD) se encontraron todas las fases del insecto en el campo. En esta generación el comportamiento de los estados inmaduros tuvo una tendencia similar a la primera y segunda generación, es decir, que en las primeras semanas predominó la presencia de huevos y de larvas pequeñas; y en las últimas semanas larvas grandes y pupas. Solamente se observó parasitismo de huevos.

En la cuarta generación (Figura 4), se consideró el lapso comprendido entre la semana 10 (06/03) a la 20 (15/05) de 2002, en total se obtuvo 9 huevos, 43 larvas y 8 pupas. Al inicio (semana 10), se detectaron 2 huevos y el resto estuvo conformado por 1 larva del V instar y 2 pupas. Las pupas encontradas se consideraron que pertenecen a la generación anterior (tercera generación). En la semana 14 se registró el máximo valor para los adultos de 5,91 MTD, se detectaron 9 larvas pequeñas (2 del I instar, 5 del II instar, 2 del instar III) y 2 larvas grandes (IV instar).

A diferencia de las generaciones descritas, la cuarta generación mostró tendencia a incrementar las poblaciones de larvas pequeñas en la semana 20 (15/05/2002) al final del ciclo, ya que se registró el 50% de la población de inmaduros que estuvo conformada por 5 larvas (3 del I instar y valor similar de un individuo para los instares II y III); sin embargo, mostró similitud en cuanto a que el otro 50% correspondió a una larva grande (V instar) y a 4 pupas. En esta generación se observó parasitismo natural importante en la fase de pupa.

Para la quinta generación (Figura 4), el análisis comprendió de la semana 21 (22/05) a la 29 (17/07) de 2002 durante este lapso en total se registraron 3 huevos, 90 larvas y 8 pupas. Al inicio (semana 21) se detectó el punto de máxima poblacional de adultos de 3,4 MTD; se encontraron 3 huevos y una larva pequeña del III instar, no hubo solapamiento de generaciones. Durante la quinta generación se hallaron todas las fases del insecto, las larvas del V instar fueron afectadas por parasitoides, los cuales impidieron que muchas de ellas alcanzaran la fase de pupa. Las larvas del I instar prevalecieron al culminar esta generación en la semana 29.

En la sexta generación (Figura 4), se consideró de la semanas 30 (23/07) a la 34 (21/08) de 2002. Se obtuvo en total de 2 huevos y 75 larvas. Al iniciarse la generación, se registró un huevo, 12 larvas pequeñas (6 del I instar, 6 del II instar) y una larva grande (V instar), esta última corresponde a la generación precedente (quinta generación). En la semana 31 ocurrió el punto de máxima de adultos con valor de 6,1 MTD; la composición de los estados inmaduros estuvo integrada por 2 huevos, 18 larvas pequeñas (5 del I instar, 11 del II instar, 2 del III instar) y una larva grande del IV instar. Al final del ciclo (semana 34), la población estuvo conformada por 3 larvas pequeñas del III instar; 8 larvas grandes

(1 del IV instar, 7 del V instar). Solamente se observó parasitismo en la población de larvas del V instar. En esta generación se constató huevos en presencia de adultos. No se observó presencia de pupas durante todo el lapso, esto pudo deberse al efecto del parasitismo natural registrado en las larvas del V instar, lo cual no permitió que el insecto alcanzara la fase de pupa.

Los resultados antes expuestos demostraron que antes de la presencia de adultos de una nueva generación, se observan pupas en el campo. Los puntos de máximas poblacionales de adultos coinciden con la detección de huevos, que se extiende de dos a tres semanas después del pico poblacional de adultos. Conjuntamente con los huevos, pueden concurrir las larvas pequeñas o larvas grandes del V instar y pupas. Se infiere que las larvas del V instar y las pupas obtenidas en los puntos de inflexión corresponden a la generación precedente, por lo que se infiere que ocurre solapamiento entre generaciones.

Durante la ausencia de adultos se registraron poblaciones de larvas, principalmente de los instares III, IV, V y de pupas, predominando los últimos instares y pupas en la medida que transcurre el tiempo. El solapamiento fue más evidente en aquellas generaciones que se presentan en épocas lluviosas, cuando las plantas se encuentran en óptimas condiciones vegetativas y ofrecen al insecto mejor calidad de follaje como alimento.

En una generación de adultos pueden presentarse todas las fases del insecto, con la particularidad que los huevos y larvas pequeñas por lo general ocurren en las primeras semanas de iniciarse la generación, mientras que las larvas grandes y las pupas se presentan en las semanas finales.

En la segunda generación de adultos (noviembre a diciembre), se obtuvo un valor máximo de MTD (24,43) debido a que estuvo precedida por la mayor población de larvas encontradas en campo durante los muestreos; sin embargo, es muy probable que también haya densidades altas de larvas en la quinta generación, durante los meses de junio y julio donde se observó la tendencia al incremento poblacional de larvas, perturbada por el trapeo de adultos que ya había ejercido su efecto de control por varias generaciones.

Cada generación se caracterizó por el punto de máxima poblacional de adultos y por la detección

de huevos y larvas en los primeros instares, cuya densidad definió la expresión de la próxima generación. Por lo general, cuando las poblaciones de mariposas fueron indetectables, el insecto se encontraba en larvas, fase alimentaría causante del daño a las palmas.

Se presume que en la segunda y quinta generación, las cuales mostraron el valor máximo de las poblaciones de adultos (MTD) en la primera semana, probablemente la emergencia de adultos haya ocurrido unas semanas antes, ya que en las generaciones que las precedieron (primera y cuarta) se constataron huevos en ausencia de adultos y, además, al finalizar (últimas semanas) esas generaciones registraron elevados porcentajes de huevos y de larvas de los primeros instares (I y II).

En este estudio se constató que las larvas de *O. cassina* están presentes durante todo el año. Sus mayores densidades de población se manifestaron en los periodos lluviosos de mayo a octubre, ocasionando leves daños al follaje, lo que coincide con los señalamientos de Díaz *et al.* (2000) en una evaluación de 1989 al 1993 de insectos defoliadores en palma aceitera en el Oriente Venezolano, y con los de Chinchilla (2003) en Costa Rica.

En relación con la detección de huevos en campo, los resultados concuerdan parcialmente con los obtenidos por Loria *et al.* (2000 a, b) debido a que en esta investigación los mayores registros se prologaron hasta tres semanas en vez de dos, a partir de la emergencia de los adultos. En el caso de las larvas las mayores poblaciones se presentaron a partir de la primera semana y se prolongan de cinco a seis semanas, con la salvedad que por lo general, las larvas más jóvenes (I, II, III instar) se presentan al inicio y las más desarrolladas (IV y V) al final. El mencionado autor señala que el pico de larvas ocurre a las cuatro semanas después de colocadas las trampas para adultos (se deduce que es al momento de iniciarse la emergencia de los adultos).

De lo anteriormente señalado se ratifica la recomendación de Loria *et al.* (2000 a,b) sobre la necesidad de realizar la actividad de trapeo de adultos antes de que estos inicien el proceso de emergencia, y de esta manera reducir los daños que pueden ocasionar las larvas a las plantas.

En las condiciones del estado Monagas, reviste particular importancia los cambios climáticos,

especialmente la precipitación pluviométrica, que puede presentarse durante la época seca de enero a abril. Lluvias continuas en esta época, favorecen el desarrollo de poblaciones incontrolables de larvas, ya que las plantas sin estrés hídrico ofrecen alimento de excelente calidad, además, el insecto se encuentra libre de la acción de sus enemigos naturales. Por ello, es vital estar atentos y colocar trampas antes que las mariposas inicien el periodo de oviposición.

CONCLUSIONES

Ocurrieron seis generaciones del insecto durante el año, determinándose solapamiento de las fases inmaduras del insecto con las generaciones de adultos de *O. cassina*. En una generación de adultos pueden presentarse todas las fases del insecto, con la particularidad que los huevos y larvas pequeñas por lo general ocurren en las primeras semanas de iniciarse la generación, mientras que las larvas grandes y las pupas se presentan en las semanas finales.

La mayor abundancia de huevos de *O. cassina* se detectó de septiembre a noviembre. Las larvas están presentes durante todo el año, la mayor proporción se obtuvo durante los lapsos agosto – octubre y de mayo – agosto. La presencia de pupas ocurrió durante los periodos agosto a octubre y de mayo a junio.

Las mayores densidades de larvas pequeñas se registraron en los meses de junio, agosto y septiembre en presencia de adultos, mientras que la mayor cantidad de larvas grandes se encontraron en los meses de septiembre, octubre y junio, usualmente en ausencia de adultos.

Se observó parasitismo en larvas del quinto instar por *Cotesia* sp. (Braconidae), en pupas se identificó al parasitoide *Conura maculata* (Chalcididae), mientras que en huevos el parasitismo lo ejerció un complejo de especies integrado por *Telenomus* sp. (Scelionidae), *Anastatus* sp. (Eupelmidae) y una no identificada de la familia Eulophidae.

LITERATURA CITADA

Chinchilla, C. 2003. Manejo integrado de problemas fitosanitarios en palma aceitera *Elaeis guineensis* en América Central. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) 67: 69 -82.

- Chinchilla, C. 1989. Fauna perjudicial en palma aceitera: Programa de Investigación en Palma Aceitera ASD de Costa Rica. ASD. (Mimeografiado). p. 12-17.
- Chung, C.; S. Sim, K. Hon y K. Ramli. 1996. Sistema de inspección y vigilancia para el manejo integrado de los gusanos comedores de follaje en palma de aceite. *Palmas* 17 (4): 51-57.
- Damas, D. 1996. Metodología de evaluación y control de insectos defoliadores de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) utilizados por palmeras Diana del Lago, C.A., estado Zulia, Venezuela. En: Memorias I Encuentro Nacional de Palmicultores. Acupalma, Fundesol, Est. Exp. Monagas, Fonaiap. 33 p.
- Díaz, A.; C. González, V. Villalba y G. Rodríguez. 2000. Evaluación de insectos defoliadores y de sus enemigos naturales en plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) del oriente de Venezuela. *Palmas* 21: 195-200.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 1991. El cultivo de la Palma Aceitera. Maracay. Venezuela. Fonaiap/Fundesol. Serie Paquetes Tecnológicos 9. 240 p.
- Genty, P. H.; R. Desmier de Chenon y J. R. Morin. 1978. Las plagas de la palma aceitera en América Latina. *Oléagineux* 33 (7): 326-420.
- Jiménez, O. D. 1980. Problemas entomológicos en cultivos oleaginosos. Encuentro tecnológico sobre cultivos productores de aceite y grasas comestibles (Compendio 35). Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 345 p.
- Loria, R.; C. Chinchilla, J. Domínguez y R. Mexzon. 2000a. Una trampa sencilla y efectiva para capturar los adultos de *Opsiphanes cassina* F. (Lepidoptera: Nymphalidae) en palma aceitera. In: Memorias, 2^{do} Cong. Lat. de Palma Aceitera. p. 106-112.
- Loria, R.; C. Chinchilla, J. Domínguez and R. Mexzon. 2000b. Observations on the behavior of the pest in oil palm. *ASD Oil Palm Papers* 21: 1-8.
- Mexzon, R. y C. Chinchilla. 1991. Entomofauna perjudicial, enemigos naturales y malezas útiles en palma aceitera en América Central. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 20/21: 1-7.
- Perdomo, A.; L. Matheus, C. Jiménez y R. Sánchez. 1996. Experiencia del control integrado de *Opsiphanes cassina*. In: Memorias I Encuentro Nacional de Palmicultores. Acupalma, Fundesol, Est. Exp. Monagas, Fonaiap. 43 p.
- Rodríguez, G. 2007. Biología, fluctuación poblacional y estrategias de control de *Opsiphanes cassina* Felder, defoliador de la palma aceitera, *Elaeis guineensis* Jacq., en el estado Monagas, Venezuela. Tesis Doctoral. Maracay, Venezuela. Universidad Central de Venezuela. 123 p.
- Rodríguez, G.; R. Silva Acuña, R. Cásares, R. Barrios, A. Díaz y J. Fariñas. 2012. Aspectos bioecológicos del defoliador de la palma aceitera, *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista Científica UDO Agrícola* 12 (3): 617-626.
- Rodríguez, G.; A. Díaz, R. Barrios, L. Vásquez y C. González. 2007. Manejo de brotes del gusano cabrito en plantaciones de palma aceitera. *Revista Digital CENIAP HOY* No 14. 8 p.
- Rodríguez González, G.; R. Silva Acuña, R. Cásares Moizant y A. Díaz Quintana. 2006. Fluctuación poblacional de adultos de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae) en plantaciones de palma aceitera, *Elaeis guineensis* Jacq., en el estado Monagas, Venezuela. *Entomotropica* 21(1): 41-51.
- Syed, D. 1994. Estudio del manejo de plagas en palma de aceite en Colombia. *Palmas (Colombia)* 15 (2): 55-68.
- Zenner De Polania I. y F. Posada. 1992. Manejo de insectos, plagas y benéficos de la palma africana. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Manual de Asistencia Técnica 54. 124 p.