

Biología del defoliador de la palma de aceite, *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera: Stenomidae), en Villanueva (Casanare)"

Biology of the oil palm leaf feeder *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera : Stenomidae) in Villanueva (Casanare)

RAFAELA GARCIA¹ HUGO CALVACHE G.²
MARTHAUA HERNANDEZ³ DUMAR MOTTAV.⁴

RESUMEN

En la Zona Oriental del país, el *Loxotoma elegans* Zeller es una plaga limitante en el cultivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), ya que se presenta en altas densidades y causa fuertes defoliaciones. Este estudio se realizó en la plantación de palma de aceite "Palmas del Casanare", en Villanueva (Cas.), durante los semestres 92B y 93A, para conocer el ciclo de vida, los hábitos y los enemigos naturales de los diferentes estados del insecto. El período de incubación fue de 6,3 días; la larva dura, en promedio, 82,9 días y la pupa dura 16,4 días; el adulto macho tiene una longevidad de 3,95 días y las hembras viven 7.4 días. El huevo es ovalado (1,28 x 0,54 mm), inicialmente de color blanco lechoso, variando luego a amarillo claro y naranja. Se encuentra sobre el haz de los folíolos, preferencialmente hacia la nervadura central. La larva recién emergida construye una cápsula de protección con desechos de alimentos y excrementos, la cual es en forma de cuerno recto o curvo y de color café. La larva pasa por 12 instares y completamente desarrollada mide de 35 a 40 mm, y es de color gris verdoso. La pupa es de tipo

SUMMARY

On the Eastern part of Colombia the pest *Loxotoma elegans* Zeller is a limiting factor for oil palm crops (*Elaeis guineensis* Jacq.), since it occurs in high densities and causes serious defoliation. This survey was carried out on an oil palm estate, Palmas del Casanare, located in Villanueva (Casanare) during two six month periods, 92B and 93A, in order to determine the life cycle, habits, and natural enemies of the insect at different stages. The incubation period was 6.3 days; the larval stage takes an average of 82.9 days and the pupal stage lasts for 6.3 days. The male adult has a life cycle of 3.95 days and the females live for 7.4 days. The egg has an oval shape (1.28 x 0.54 mm). Initially it has a milky white color and later on it becomes light yellow and orange. It is found on the frond bundles, particularly towards the frond rachis. Recently emerged larvae build a protection capsule around them with food wastes and excrements, with the shape of a straight or curved horn and with a brown color. The larvae go through 12 instars and when fully developed they are 35 to 40 mm long, with a greenish gray color. The pupa is obect-type and brown. The average length is 12.17 mm for the male and 14.04 mm for the female with a

*. Apartes de la Tesis de Grado del primer autor.

¹. Ing. Agr. Auxiliar. Palmas de Casanare.Villanueva (Cas), Colombia.

². Ing.Agr.,M.Sc.Líder Area Entomología. CENIPALMA.ApartadoAéreo 252171. Santaféde Bogotá, Colombia

³. Ing. Agr. Sanidad Vegetal. Palmas de Casanare.Villanueva (Cas.), Colombia

⁴. Ing.Agr. InvestigadorAsistente. CENIPALMA.C.I.'Caribia'.ApartadoAéreo 654. Santa Marta, Colombia.

obtecta, de color marrón. La longitud, en promedio, es de 12,17 mm para el macho y de 14,04 mm para la hembra, con un dimorfismo sexual marcado. Se encuentra hacia el ápice de la hoja, envuelta en una seda de color café. La hembra adulta tiene una envergadura alar de 37,34 mm y el macho de 32,92 mm. El adulto es de color amarillo ocre y presenta dimorfismo sexual marcado en el abdomen y los palpos; tiene hábitos nocturnos y presenta fototropismo positivo. Como enemigos naturales se encontraron el hongo *Beauveria brongniartii*, la avispa *Trichogramma* sp. y dos parasitoides de las familias Tachinidae y Pteromalidae.

marked sexual dimorphism. It is found near the frond apex, covered by a brown silk. The wingspan of the adult female is 37.34 mm and the male's is 32.92 mm. The adult has an ochre yellow color and has a marked sexual dimorphism on the abdomen and the palpi. It has nocturnal habits and shows positive phototropism. The natural enemies found include the fungus *Beauveria brongniartii*, the wasp *Trichogramma* sp. and two parasitoids of the Tachinidae and Pteromalidae families.

Palabras claves: *Loxotoma elegans*, Plagas, Palma de aceite.

INTRODUCCION

En la zona oriental del país, el cultivo de la palma de aceite está siendo afectado por un complejo de insectos defoliadores del orden Lepidoptera, entre los cuales el *Loxotoma elegans* Zeller (Stenomidae), ha adquirido características especiales como plaga de importancia económica.

Para su manejo, la especie *L. elegans* ha sido asimilada a *Stenoma cecropia* Meyrick, cuyas características morfológicas, hábitos y daños son bastante similares, aunque sus diferencias no han sido muy bien definidas (Genty 1978). Genty et al. (1978) afirman que *L. elegans* tiene un ciclo de vida más corto que *S. cecropia*, que es menos prolífica y más grande. Según Genty (1987), en Colombia, esta especie está confinada a la Zona Oriental, mientras que *S. cecropia* se encuentra en las demás zonas palmeras del país, a excepción de la Zona Oriental.

El manejo de este defoliador se ha basado, en términos generales, en la aplicación de monocrotopos por absorción radicular, en dosis muy variables, que van desde 6 hasta 14 cmVpalma. El control microbiano con el hongo *Beauveria* sp. (Hyphomycetos) ha tenido bastante aceptación, debido a que fácilmente se pueden inducir epizootias, altamente efectivas en la reducción de los niveles de la población. El *Bacillus thuringiensis* Berliner también se ha usado con relativo éxito (Calvache 1993). Sin embargo, todas las estrategias establecidas para aproximarse a un adecuado manejo de la plaga se han basado en la información existente sobre *S. cecropia* y a observaciones aisladas sobre los hábitos de este insecto.

El conocimiento de la biología, ecología, hábitos y enemigos naturales de los insectos plagas, es fundamental en la toma de decisiones efectivas para su manejo, evitando consecuencias económicas y ecológicas desfavorables. Desafortunadamente, la información en el país sobre los aspectos bioecológicos de este microlepidóptero es escasa, por lo cual se vió la necesidad de realizar el presente trabajo, para conocer el ciclo de vida de *L. elegans*, algunos de sus hábitos y sus enemigos naturales.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en "Palmas del Casanare", Villanueva (Cas.), durante el segundo semestre de 1992 y el primero de 1993. El ciclo de vida de determinó bajo condiciones promedias de $T = 29,58^{\circ}C$ y $H.R. = 55,38\%$.

En el campo se colectaron larvas de *L. elegans*, se llevaron al laboratorio y se colocaron en frascos con folíolos de palma; una vez alcanzaron el estado pupal se procedió a separar los sexos con base en la abertura genital. Los adultos recién emergidos, y por parejas, se confinaron en jaulas de madera de $1,0 m^3$, cubiertas con anejo plástico. Como alimento para los adultos, se utilizó una solución acuosa de miel de abejas al 0,5%; para inducir la oviposición, se introdujeron en las jaulas palmas de vivero. Diariamente se revisaron los folíolos para detectar la presencia de huevos, los cuales, con la ayuda de un pincel, se llevaron a cajas de petri con papel filtro humedecido con agua destilada.

Debido a las dificultades para mantener las larvas en condiciones de laboratorio, su estudio se realizó bajo

condiciones de campo. Para esto, en un lote sembrado con material Papua, de 3 años de edad, se tomaron palmas como unidades de investigación; se localizaron las posturas y se cubrieron con microjaulas de tela organdí. Cada microjaula se marcó con un número y se hizo el seguimiento del insecto desde el momento en que eclosionaron los huevos. Se observaron las mudas y los hábitos, y se determinó el tamaño de cada instar larvar. El número de instares larvales se determinó teniendo en cuenta la Ley de Dyar (Borror y DeLong 1971), para el ancho de la cápsula cefálica. También se observaron los hábitos de la pupa, así como su localización, forma y tamaño.

Para evaluar la distribución de la población de larvas a diferentes niveles de la palma, se realizaron censos en las hojas números 9,17,25 y 33. Se tomaron seis palmas por hectárea, y se hizo el conteo en media hoja, y luego se multiplicó por dos para calcular la población.

Se estudiaron los hábitos de los adultos respecto a la atracción por la luz. También se determinaron los enemigos naturales para cada estado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción del daño

La larva causa defoliaciones a la altura de la corona, en las hojas correspondientes a los niveles 9 y 17, aunque prefiere los niveles superiores de la palma, con incidencia hacia el ápice de la hoja. En sus primeros instares consume sólo el parénquima del folíolo, haciendo un raspado. Durante los últimos instares consume toda el área foliar en forma irregular. La dispersión del insecto sobre una plantación es muy extensa y relativamente rápida. El daño se caracteriza por la presencia de las cápsulas de protección pegadas a la nervaduras y cerca a zonas desfoliadas y tejidos necrosados (Fig. 1).

En campo se encontró que existe una superposición de poblaciones, ya que se observaron larvas recién emergidas, larvas de instares intermedios y larvas bien desarrolladas próximas a empupar; inclusive, se encontraron posturas y pupas del insecto en un mismo censo. Esta situación es positiva para el mantenimiento de los agentes de control biológico natural, como fundamento para el establecimiento de un programa de manejo integrado (Syed 1994).

El daño de la plaga se presentó con mayor incidencia al inicio de las épocas de lluvia, alcanzando niveles de infestación altos.

DESCRIPCION DEL INSECTO.

HUEVO. El huevo recién depositado presenta una coloración blanca lechosa, toma luego un tono amarillo pálido y al aproximarse la eclosión se torna de color naranja; es de forma ovalada. El corión es esculpido y da la apariencia de una superficie martillada (Fig. 2). Se determinó una longitud promedio de 1,28 mm. (1,25 - 1,50 mm) y un ancho promedio de 0,54 mm (0,50 - 0,60 mm) (Tabla 1).

LARVA. Al considerar el número de mudas y el ancho de las cápsulas cefálicas, se comprobó que la larva de *L. elegans* pasa por 12 instares, los cuales estuvieron acordes con la Ley de Dyar (Tabla 2). En el primer instar, la larva es completamente despigmentada, con la cápsula cefálica y el tórax esclerotizados y translúcidos; presenta un tono amarillo pálido y es del tipo eruciforme. Posee abundantes setas sobre todo el

Tabla 1. Tamaño de los huevos de *L. elegans*. Palmas de Casanare.Villanueva (Cas.). 1993.

N	LONGITUD (mm)			ANCHO (mm)		
	Máx.	Mín.	\bar{X}	Máx.	Mín.	\bar{X}
157	1,50	1,25	1,28	0,60	0,50	0,54
32	1,30	1,25	1,26	0,60	0,50	0,55
6	1,40	1,25	1,27	0,60	0,50	0,53
5	1,25	1,25	1,25	0,60	0,50	0,52
200	1,50	1,25	1,28	0,60	0,50	0,54

Tabla 2. Ancho de la cápsula cefálica de los diferentes instares larvales de *L. elegans*. Palmas del Casanare, Villanueva (Cas.). 1993.

instar	No. Obs.	Promedio	R.C.I.*
1o.	48	0,282	
2o.	78	0,420	1,489
3o.	70	0,562	1,386
4o.	56	0,713	1,225
5o.	65	0,874	1,226
6o.	46	1,035	1,164
7o.	149	1,287	1,243
8o.	89	1,672	1,289
9o.	56	1,883	1,186
10o.	246	2,460	1,241
11o.	402	3,173	1,280
12o.	131	3,575	1,127

* R.C.I. = Relación de crecimiento, instar a instar

cuerpo, caracterizándose por la presencia de dos setas táctiles, muy desarrolladas, sobre el tergo de los segmentos abdominales II y X, con una longitud respectiva de 3 a 4 veces más grandes que el segmento portador. Las pseudopatas abdominales tienen ganchos de color café claro, dispuestos en forma biordinal y el tamaño de los mismos varía en forma biserial.

El 2o. instar presenta un color amarillo verdoso, con la cápsula cefálica y el protórax de color marrón claro. La característica principal de este instar es la transformación de las setas del segundo segmento torácico en macrosetas idénticas a las del II y X segmentos abdominales. La disposición de estas setas táctiles es invariable hasta antes del último instar. En el 2o. instar se comienzan a notar unos puntos muy claros sobre los segmentos torácicos, no muy bien definidos, sobre todo a partir del II segmento abdominal hasta el último; al final de este estadio se hacen un poco más nítidos los puntos sobre el meso y metatórax y los cinco primeros segmentos abdominales.

En el 3er. instar, la cápsula cefálica y el protórax son de color marrón-oscuro, el cuerpo más amarillo y las setas aumentan de tamaño. Los puntos se hacen más intensos y se notan hasta en el último segmento.

En el 4o. instar, el color de la larva pasa a un amarillo-verdoso según el consumo de follaje; la cápsula cefálica y el protórax son de un color marrón rojizo; los puntos son bien marcados en este instar y son de color negro. La cápsula cefálica es reticulada y el tórax liso.

En los instares 5o. y 6o., la larva toma a un color gris claro. Estos estadios son poco diferentes a los dos anteriores. Se nota que los puntos sobre los segmentos abdominales forman un cuadrado casi perfecto.

Los instares 7o. y 8o. presentan un tono amarillo pálido en la parte ventral, mientras toda la parte dorsal es de

color gris oscuro o verdoso, dependiendo del consumo foliar. Respecto a otras características, éstas siguen iguales a las de los estadios anteriores.

La larva de primer instar mide, en promedio, 0,9 mm(0,7 - 1 ,0 mm) y completamente desarrollada llega a medir 37,5 mm(35 - 40 mm) en promedio (Tabla 2).

PUPA. La pupa es del tipo obtecta. En un principio presenta una coloración verde clara y después de tres horas se torna de un color naranja intenso, pasando luego a un tono marrón. En promedio, las pupas macho miden 12,17 mm (10,0 - 13,0) de largo y 4,25 (4,0 - 4,51) de ancho, mientras que las pupas de las hembras tienen una longitud de 14,04 mm (13,5 -15,5) y un ancho de 4,80 mm(4,0 - 5,5). Durante este estado, los sexos se pueden diferenciar con base en la abertura genital, la cual en los machos está localizada en el IX segmento abdominal y en las hembras en el VIII segmento.

ADULTO. La polilla presenta una envergadura alar promedia para los machos de 32,92 mm (30 - 36) y para las hembras de 37,35 mm (34 - 40) (Tabla 3).

Las alas anteriores son de color amarillo ocre con una fina banda transversal de color café hacia la parte apical, y presenta una mancha de color negro hacia la zona media (margen externo del ala)(Fig. 5). Las alas posteriores son de un color salmón, observándose este color más intenso hacia los márgenes de las alas. Los bordes apicales de alas anteriores y posteriores tienen flecos. Las antenas son de tipo filiforme y en reposo descansan sobre las alas anteriores.

Los adultos de *L. elegans* presentan dimorfismo sexual, el cual se caracteriza por lo siguiente: en las hembras, las espinas de las patas posteriores son más largas que en los machos; los palpos labiales, en las hembras son más largos y se entrecruzan, mientras que en los machos son más cortos y paralelos y además su tamaño corresponde a la mitad de los de la hembra. El abdomen en las hembras es abultado y está recubierto de escamas de color blanco en la parte ventral y dorsal mientras que en los machos es delgado, su parte terminal es aguda y está recubierta por un penacho de setas a manera de brocha.

CICLO DE VIDA

Bajo las condiciones del laboratorio (T=29,58°C; H.R.= 55,38%), el período de incubación fue de 6,28 ± 1,03 días. El estado larval tuvo una duración promedia

Tabla 3. Tamaño del adulto de *L. elegans* Palmas de Casanare.Villanueva (Cas.) 1993.

	LONGITUD ENVERGADURA ALAR			
	Hembra	Macho	Hembra	Macho
No. Observaciones	43	41	43	41
Mínimo	13,00	11,0	34,00	30,00
Máximo	16,00	14,00	40,00	36,00
Promedio	14,30	12,39	37,35	32,92
D.E	1,01	1,00	1,71	1,93

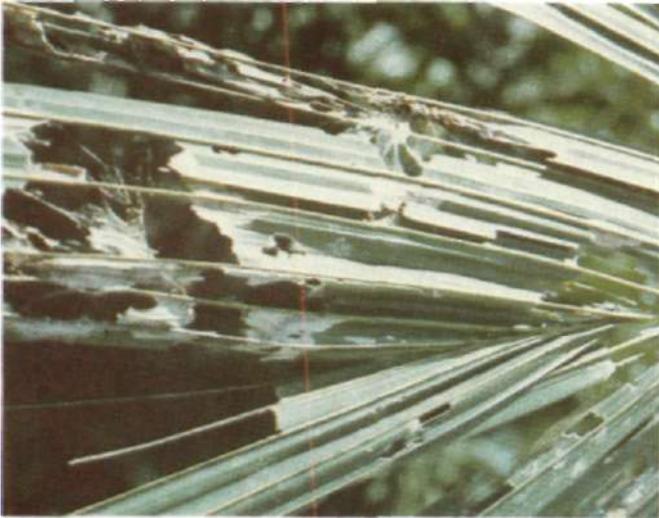


Figura 1. Daño de *Loxotoma elegans*



Figura 2. Huevo de *L. elegans*



Figura 3. Larva de *L. elegans*



Figura 4 Pupa de *L. elegans*



Figura 5. Adulto de *L. elegans*

de 82,9 días con rangos entre 75 y 88 días (Tabla 4). El estado de pupa, dura, en promedio, 16, 4 días, observándose oscilaciones entre 15 y 18 días. Bajo condiciones de laboratorio se pudo establecer para los adultos machos una longevidad promedio de 3,95 días (3 - 6) y para las hembras de 7,4 días (5 - 10).

Tabla 4. Duración y tamaño de la larva de *L. elegans* y área de consumo foliar, Promedios. Palmas del Casanare.vlllanueva (Cas.).1993

Instar	Duración (días)	Longitud (mm)	Area Consumo (cm ²)
1o.	3,07	0,8	0,23
2o.	3,04	2,0	0,47
3o.	3,44	3,2	0,65
4o.	3,74	4,5	0,83
5o.	5,15	6,5	1,58
6o.	6,04	7,5	2,00
7o.	7,03	9,0	3,00
8o.	8,15	13,0	6,50
9o.	9,19	19,5	16,30
10o.	10,04	25,0	29,00
11o.	10,70	31,0	42,00
12o.	13,30	37,5	65,00
TOTAL 12	82,90		

La duración del ciclo de vida de *L. elegans* fue, en promedio, para los machos de 109,5 (98 - 120) días y para las hembras de 112,95 días (100 - 128)(Tabla 5).

HABITOS.

La hembra coloca sus posturas en el haz de los folíolos, preferiblemente en los niveles superiores de la palma, hojas números 9 y 17, cerca a la nervadura central. Los huevos nunca son insertados en el tejido de la hoja, y se encontró una mayor frecuencia de posturas individuales; sin embargo, se hallaron posturas de hasta de 5 huevos, pero en forma aislada. La fertilidad de los huevos fue del 92,61%.

Tabla 5. Ciclo de vida de *L. elegans*. Palmas de Casanare, Villanueva (Cas). 1993

Estado	No.	Mínimo	Máximo	Promedio
Huevo	104	5	8	6,3
Larva	27	75	88	82,9
Pupa	32	15	18	16,4
Adulto	20	5	10	7,4
Hembra	20	3	6	3,9
Total				
Hembra		100	124	112,9
Macho		98	120	109,5

Inmediatamente después de la eclosión, la larva es muy activa y de una vez comienza a trasladarse hacia el envés del folíolo, buscando un sitio donde ubicarse, preferiblemente hacia la nervadura central, donde inicia la construcción de la cápsula de protección fija.

El abrigo protector, en su primera etapa, está constituido por un red rala de seda que el insecto establece encima de él. Después, la larva comienza a hacer una cavidad ovoide dentro del parénquima y arroja los primeros restos vegetales para la construcción del capullo o cápsula protectora definitiva. Durante el estado larval, el capullo fijo aumenta de tamaño, en cuanto a diámetro y longitud, aunque esto no tiene relación directa con el desarrollo del insecto; en algunos casos adoptó la forma curva a manera de cuerno y en otros, la forma cónica recta. Revistió con seda el interior de la cápsula fija. En el orificio de saüda de la cápsula, a partir de la zona interior, la larva teje una red de seda hacia el exterior, a una distancia igual a la longitud del abrigo. El ensanchamiento de la cápsula protectora fija no siempre estuvo en relación con las mudas del insecto, debido a que este es un trabajo realizado durante los períodos de alimentación.

Los excrementos jamás se encontraron dentro del abrigo protector, lo mismo que las exuvias larvales y muy particularmente las cápsulas cefálicas de los distintos instares; el insecto arroja estos residuos cerca del orificio de entrada.

La red que contruye la larva la utiliza como protección, y la larva sólo consume el parénquima de la zona que delimita la red. En los primeros instares, las larvas hacen un raspado del parénquima y en los últimos trozan el follaje, excepto la nervadura central.

En algunos casos, cuando existe una zona de alimentación cerca de los límites de la red, la larva sale de la zona delimitada y hace un trazado fino y superficial, con el fin de definir una nueva zona de consumo, en la cual el parénquima es atacado, después de haber extendido la red de seda protectora.

Se estableció que las larvas preferiblemente se hallan ubicadas en los niveles superiores de la palma, hojas de los niveles 9 y 17, con el 39,67 y 36,76%, respectivamente (Tabla 6). La población se localiza hacia los bordes de los lotes, encontrándose baja población en el interior de los mismos, cuando la infestación es muy baja.

Tabla 6. Número total de larvas de *L. elegans* registrado en diferentes niveles de 60 palmas tomadas al azar, en épocas distintas. Palmas de Casanare, Villanueva (Cas). 1992-1993.

Nivel	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total	\bar{X}
9	140	600	648	222	1.610	402
17	216	535	620	120	1.492	373
25	154	286	408	28	876	219
33	80	-	-	-	80	80

El consumo total por larva fue, en promedio, de 65 cm² de área foliar. En los primeros siete instares, el consumo fue bajo, observándose sólo un raspado del parénquima, y a partir del 8o. instar el insecto troza la lámina foliar aumentando considerablemente la defoliación (Tabla 4).

Por lo general, la larva abandona la cápsula fija cuando llega el momento de empupar, entonces se desplaza hacia el ápice del mismo o de otro folíolo, se ubica y lo dobla, envolviéndose con una seda de color marrón e inmovilizándose.

No se encontraron pupas ni en el suelo, ni el capullo fijo de la larva. Por lo general, las pupas se encontraron cubiertas con una seda de color marrón, preferiblemente hacia el ápice del folíolo, dentro del doblez formado para ello.

Durante el día no fué frecuente observar adultos en el cultivo, ni en las malezas, ni en el kudzú de cobertura, ni en la vegetación aledaña. En la noche se pudo establecer que la actividad del adulto se inicia después de las 6:00 p.m. y se incrementaba en las horas siguientes; la máxima actividad se observó en las horas de la madrugada. Los adultos tienen un fototropismo positivo. No se pudo observar la cópula, ni la alimentación de los adultos.

Bajo condiciones de laboratorio, el período de preoviposición se determinó en 1,62 días (1 -2). Se registró una capacidad de oviposición promedio de 131,5 huevos por hembra, con un mínimo de 6 y un máximo de 442 huevos. Sin embargo, al hacer la disección de hembras se encontró un mínimo de 1.401 huevos y un máximo de 1.977, con un promedio 1.697 huevos en los ovarios.

ENEMIGOS NATURALES

Se encontró *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando los huevos de *L. elegans* se observó un parasitismo del 38,5%. Además se estableció que de cada huevo de *L. elegans* emergen de 1 a 3 adultos del parasitoide. En un principio, los huevos parasitados presentan un color normal, pero después de 1 a 2 días se tornan negros.

En larvas colectadas en el campo se registró que el hongo entomopatógeno *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch, presentaba un control natural del 1,63%, y también se encontró un microhimenóptero, el cual se encuentra en proceso de identificación.

De pupas colectadas en campo emergieron unas moscas parasitoides de la familia Tachinidae (Díptera), las cuales fueron enviadas para su identificación. También se encontró una avispa, posiblemente de la familia Pteromalidae (Hymenoptera). Además se registró el hongo entomopatógeno *B. brongniartii*, afectando este estado. En general, en este estado se presentó un parasitismo natural del **17,46%**.

BIBLIOGRAFIA

- BORROR, D J ; DELONG, D.M. 1971 An introduction to the study of insects
Holt, Rinehart and Winston, New York. 812 p.
- CALVACHE G.,H. 1993. El control microbiano en el manejo de las plagas de la palma de aceite en Colombia. Palmas (Colombia) v. 14. no. 2, p. 13-21.
- GENTY, Ph 1978 Morfología y biología de un defoliador de la palma africana en América Latina : *Stenoma cecropia* Meyrick. Oleagineux (Francia) v. 33 no 8-9 , p. 421 - 427
-1987 Manejo y Control de plagas en palma africana. En: B. Ramakrisna (Ed.) Problemas fitopatológicos de la palma africana. Seminario. PRACIPA, Bucaramanga.
-DESMIER de CHENON, R.; MORIN, J.P. 1978. Las plagas de la palma aceitera en América Latina. Oleagineux (Francia) v. 33 no. 7, p. 324-420
- SYED, R 1994 Estudio del manejo de plagas en palma de aceite en Colombia Palmas (Colombia) v.15 no. 2, p. 55-68.