

# REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA



**Vol. 1 - Nº 4**  
**Diciembre 1975**

# REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Volumen 1

Diciembre 1975

No. 4

## JUNTA DIRECTIVA

Presidente: César Cardona  
Vicepresidente: Raúl Vélez  
Secretario: Lázaro Posada  
Tesorera: Isabel de Arévalo

## COMITE DE PUBLICACIONES

César Cardona  
Ingeborg Z. de Polanía  
Lázaro Posada  
Ligia Núñez  
Darío Corredor

"SOCOLEN" A.A. 24718  
Bogotá - Colombia

Arte: Germán Cárdenas M.

Licencia Mingobierno: En trámite

Nota: SOCOLEN no se responsabiliza de las ideas emitidas por los autores.

Suscripción anual: \$240,00  
Unidad: \$60,00

Tiraje: 500 ejemplares

Impreso en el Centro Nacional de Comunicaciones del ICA - Tibaitatá.

## CONTENIDO

Pág.

Alex E. Bustillo 1 Ciclo de vida del *Leptophobia*  
Bertha de Gutiérrez *aripa* (Boisduval) (Lepidoptera: Pieridae) plaga del repollo y la col.

William Olarte E. 7 Toxicidad y efecto esterilizante de algunas combinaciones de los quimioesterilizantes sexuales afolato y teпа sobre *Musca domestica* (L.)

Eduardo J. Urueta S. 15 Insectos asociados con el cultivo de palma africana en Urbá (Antioquia) y estudio de su relación con la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo.

## NOTA CIENTIFICA

Alex E. Bustillo 33 El pulgón gris del ciprés, *Cinara fresai* Blanchard (Homoptera: Aphididae).

CICLO DE VIDA DEL *Leptophobia aripa* (Boisduval)  
(Lepidoptera: Pieridae) PLAGA DEL REPOLLO Y LA COL<sup>1</sup>

Alex E. Bustillo  
Bertha de Gutiérrez<sup>2</sup>

INTRODUCCION

Las hortalizas en Antioquia constituyen uno de los principales cultivos y aunque no se plantan grandes extensiones, sí existe un área considerable. Según datos del Ministerio de Agricultura (1975) el cultivo del repollo en este departamento alcanzó una área de 355 hectáreas en 1974 con una producción calculada en 12.500 toneladas y representó un ingreso bruto de aproximadamente \$1'500.000.

Las crucíferas son atacadas por diferentes plagas, siendo especies de los lepidópteros las más comunes. Durante labores de reconocimiento de insectos en el Oriente Antioqueño se pudo constatar que una de las plagas de mayor incidencia en el repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata* De Candolle) y la col (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* De Candolle) fue el *Leptophobia aripa* (Boisduval). Los daños ocasionados por este insecto son de considerable importancia económica. Una vez que se observan las primeras larvas éstas son capaces de destruir el cultivo, dejando reducidas las plantas al tallo y nervaduras principales. Por otra parte en un mercado de calidades se hace indispensable obtener este producto sin el menor indicio de daños por insectos.

Durante el año de 1974 se inició el estudio de *L. aripa* para obtener información sobre sus hábitos, biología y comportamiento y en esta forma dar las bases para las recomendaciones más acertadas de control.

REVISION DE LITERATURA

Seitz (1924) en su estudio de lepidópteros del mundo señala cuatro especies de *Leptophobia* colectadas en Colombia. Estas son: *L. eleone* D.-H. que es el genotipo, *L. conica* Fruhst., *L. pinara*

Fldr. y *L. falledra* Fruhst., pero no indica localidades ni huéspedes. Gallego y Vélez (1974) anotan sobre hortalizas las especies *L. aripa* (Boisduval) y *L. penthica* (Koll.). Esta última especie es registrada por Seitz (1924) en el género *Pieris*. De acuerdo al mismo autor *Leptophobia* es de distribución Centro y Suramericana. El género *Leptophobia* es muy cercano a *Pieris*, del que se diferencia en la genitalia del macho por tener el primero el uncus corto y ancho y además porque en las alas anteriores la vena discocelular al final de la celda se curva en un ángulo mínimo de 160 grados.

*Leptophobia aripa* fue descrita originalmente por Boisduval en el género *Pieris* de especímenes venezolanos. Este insecto ocurre desde México hasta el Sur del Brasil y junto con *P. balidia* Boisduval y *P. elodia* Boisduval, conforman un grupo muy cercano (Seitz 1924), que actualmente se consideran sinónimas de acuerdo con el Dr. W.D. Field<sup>3</sup>.

Gallego (1948) registra a *P. elodia* (= *L. aripa*) en Colombia sobre coles e indica que existe en nuestro medio desde mucho antes de 1937. La lista de insectos del ICA (Posada *et al.* 1970) menciona a *Pieris rapae* (L.) como plaga en coles. El adulto de esta especie es una mariposa blanca que a diferencia de *L. aripa* presenta dos o tres manchas negras sobre las alas (Hayslip *et al.* 1953). Este registro es dudoso ya que *Pieris rapae* es de origen europeo y fue introducida al Canadá de donde se ha dispersado hacia los Estados Unidos.

En la colección nacional entomológica del ICA en "Tibaitatá", Bogotá, existen especímenes identificados como *Leptophobia (Pieris) eleusis* (Lucas), colectados sobre repollo en Tangua, Nariño en 1973. Entre ellos se observaron especímenes de *L. aripa* colectados sobre repollo y coliflor en Fusagasugá, Cundinamarca en 1940; Bello, Antioquia en 1954 y Manizales, Caldas en 1953. Este insecto también existe en el Valle del Cauca. *Leptophobia eleusis* es muy similar a *L. aripa* y los adultos sólo se diferencian en que los bordes negros de las alas anteriores son más anchos como lo ilustra Seitz (1924).

<sup>1</sup> Contribución del Programa Nacional de Entomología del ICA.

<sup>2</sup> Ingenieros Agrónomos, ICA. Estación Experimental Tulio Ospina. Apartado Aéreo 51764, Medellín, Colombia y CNIA Palmira. Apartado Aéreo 233, Palmira, Colombia, respectivamente.

<sup>3</sup> Comunicación personal. Septiembre 29, 1975. Correspondencia.

Además de los pieridos anotados, se observaron en las colecciones los siguientes atacando repollo: *Colias dimera* Dbl., encontrada en Pasto en el año de 1959 y en Funza en 1949; *Tatochila macrodice arctodice* Staudinger en Pasto; *T. xanthodice* Lucas en Pasto en 1950 y *Ascia* (= *Pieris*) *monuste* (L.) en Bello, Antioquia durante 1972 y 1973. Esta última especie se diferencia de *L. aripa* en que es más grande y tanto el borde de las alas anteriores como el de las posteriores es negro.

En la revisión de literatura no fue posible encontrar ningún estudio biológico sobre *L. aripa*.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio del ciclo de vida de *L. aripa* se realizó en el insectario de la Estación Experimental "Tulio Ospina" del ICA, localizada en Bello a una altura de 1440 metros sobre el nivel del mar y con una temperatura promedio de 22°C y fluctuante de 16 a 30°C. Inicialmente se colectaron larvas de *L. aripa* del campo y se llevaron a un insectario de anejo para obtener adultos y posteriormente posturas, iniciándose así el estudio con 50 huevos. Una vez emergidas las larvas, se colocaron individualmente en cajas de petri con papel de filtro en la base sobre el cual se colocó un pedazo de hoja de col. Las hojas se cambiaron periódicamente para suministrar así alimento fresco. Los registros se llevaron individualmente, observándose el número de estadios larvales, su duración y tomando medidas de anchura de la cápsula de la cabeza. Las mariposas se separaron por sexos una vez emergidas y se remitieron al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para su identificación.

## RESULTADOS

En el presente estudio se pudo constatar a través de la revisión de literatura y consultando a los especialistas que *P. elodia* es sinónima de *L. aripa*. De acuerdo a los registros de colección, aparentemente *L. aripa* es de distribución nacional, ya que se han encontrado especímenes en Cundinamarca, Antioquia, Caldas y Valle del Cauca. También se encontró que las siguientes especies de la familia Pieridae atacan repollo: *L. eleusis*, *C. dimera*, *T. macrodice arctodice*, *T. xanthodice*, *A. monuste* y *L. penthica*. Estas especies a excepción de las dos últimas no habían sido registradas con anterioridad en ninguna lista de insectos de Colombia.

En el estudio del ciclo biológico todos los insectos puestos en cría completaron su desarrollo hasta el estado adulto. La relación de sexos durante el

estudio favoreció a los machos en proporción de 1,4: 1,0. Los datos sobre duración de los estadios larvales y anchura de la cápsula de la cabeza lo mismo que duración de prepupa y pupa aparecen en la Tabla 1. A continuación se presenta una descripción de los diversos estados del insecto así como observaciones sobre sus hábitos.

**Huevos:** Son de color amarillo anaranjado, presentan la forma de una bala, con la base circular adherida a la hoja y la parte superior adelgazándose tenuemente. Miden en promedio 1,0 x 0,48 mm y tienen 13 estriaciones longitudinales y reticulaciones transversales muy tenues. Los huevos son depositados en grupos, no forman una masa sino que están aislados uno de otro, sobre el envés de la hoja, y cuando la población es muy numerosa indistintamente sobre el haz y el envés; cada grupo contiene aproximadamente de 40-80 huevos (Figura 1). Bajo las condiciones ambientales del insectario se determinó un período de incubación de cinco días.

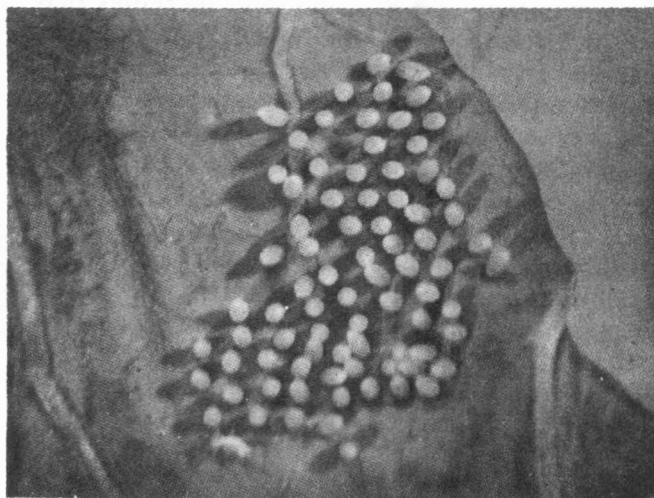


FIGURA 1. Huevos de *Leptophobia aripa* depositados sobre el envés de una hoja de col.

**Larvas:** Tan pronto como emergen las larvas empiezan a roer las hojas pero sin perforarlas. Inicialmente son gregarias, dispersándose luego sobre su huésped, y a medida que crecen producen grandes huecos irregulares en las hojas. Su presencia en los repollos muchas veces se detecta fácilmente por los numerosos excrementos de color verdoso o marrón que dejan distribuidos en toda la planta. Cuando el repollo está formando cabeza, el daño de la larva es más severo y difícil de controlar debido a que la larva está muy protegida en su interior. Una sola larva por planta es suficiente para causar daño económico.

Tanto los machos como las hembras atraviesan por cinco estadios larvales (Tabla 1). El período de alimentación duró en promedio 12 días para ambos sexos. El primer estadio tomó tres días; el segundo, tercero y cuarto un promedio de dos días cada uno y el quinto tres días. Las dimensiones de la cápsula de la cabeza (Tabla 1), permiten separar claramente cada uno de los estadios larvales. No hubo diferencias entre las dimensiones de las cápsulas de los machos y las hembras. La larva madura (Figura 2) tiene una longitud promedio de 25 mm; el cuerpo es de color verde, la cabeza verde claro con los ocelos negros y las patas y pseudopatas amarillosas; presentan además una banda amarilla longitudinal lateral la cual está bordeada por otras dos muy delgadas y tenues de color verde azulado. Los espiráculos son de color marrón claro a oscuro. Todos los segmentos presentan numerosos pliegues transversales del integumento, dando la apariencia de anillado, y presentando además bandas transversales de color verde claro que alternan con otras más oscuras. La parte dorsal de la cabeza y del cuerpo están cubiertos por pequeñas setas de color negro mientras que la parte ventral del cuerpo presenta setas pequeñas blanquecinas. Las larvas de primeros estadios son de un color más claro, con setas más

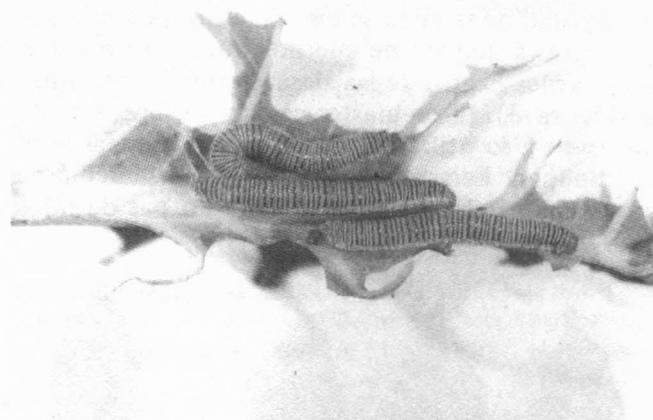


FIGURA 2. Último estadio larval de *Leptophobia aripa* consumiendo una hoja de col.

largas y las bandas amarillas longitudinales no son muy visibles.

**Pupas:** Las pupas son de color verde muy similar al de la larva y miden en promedio 22 mm de longitud. La parte ventral se caracteriza por la pre-

TABLA 1. Duración de los estadios larvales, prepupa y pupa y anchura de la cápsula de la cabeza de los machos y hembras de *Leptophobia aripa*.

Estado	Duración en días		Número Observado (N)	Anchura cápsula cabeza (mm)	
	Promedio	Rango		Promedio ± DS	Rango
<b>MACHOS DE 5 ESTADIOS N = 29</b>					
Estadios Larvales					
1	3,00	3-3	19	0,352 ± 0,032	0,324-0,383
2	2,03	2-3	23	0,607 ± 0,032	0,566-0,641
3	1,97	1-2	29	0,906 ± 0,045	0,850-0,975
4	2,00	2-2	29	1,468 ± 0,064	1,300-1,550
5	3,00	3-3	29	2,644 ± 0,064	2,500-2,800
Subtotal	12,00	12-12(*)	—	—	—
Prepupa	1,93	1-3	29	—	—
Pupa	8,82	8-10	29	—	—
Total hasta adulto	22,75	21-25(*)	—	—	—
<b>HEMBRAS DE 5 ESTADIOS N = 21</b>					
Estadios Larvales					
1	3,00	3-3	16	0,354 ± 0,026	0,324-0,383
2	2,00	2-2	21	0,612 ± 0,032	0,582-0,641
3	2,09	2-3	21	0,907 ± 0,045	0,850-0,950
4	2,00	2-2	21	1,465 ± 0,055	1,350-1,550
5	2,85	2-3	21	2,661 ± 0,127	2,500-2,900
Subtotal	11,94	11-12(*)	—	—	—
Prepupa	1,80	1-2	21	—	—
Pupa	8,66	8-10	21	—	—
Total hasta adulto	22,40	21-25(*)	—	—	—

(\*) Observaciones independientes y no una suma de los estadios individuales.

sencia de puntuaciones negras. Además tienen una línea media ventral muy tenue de color amarillo. En la mitad de la pupa se observan dos protuberancias negras a manera de cuernos que corresponden a los bordes negros de las alas anteriores en el adulto (Figura 3). El cremaster es corto y ligeramente bifurcado y lo utilizan para adherirse al lugar donde empupan. Esta adhesión es muy fuerte debido a que además del cremaster utilizan un par de hilos

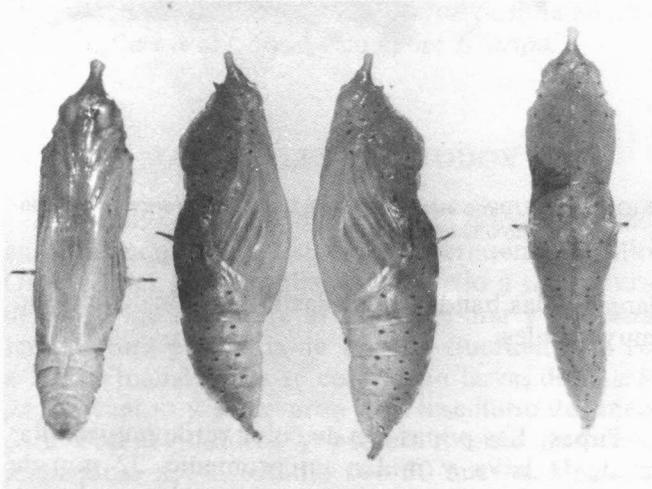


FIGURA 3. Pupas de *Leptophobia aripa* en diversas posiciones.

de seda localizados en la parte media de la pupa. El promedio de días en estado de pupa, durante las observaciones fue de 8,8 para los machos y 8,6 para las hembras.

**Adultos:** Son mariposas de vuelo ágil, con una envergadura alar de aproximadamente 50 mm. Se las observa revoloteando sobre los cultivos de repollos y coles antes de efectuar la oviposición, espe-

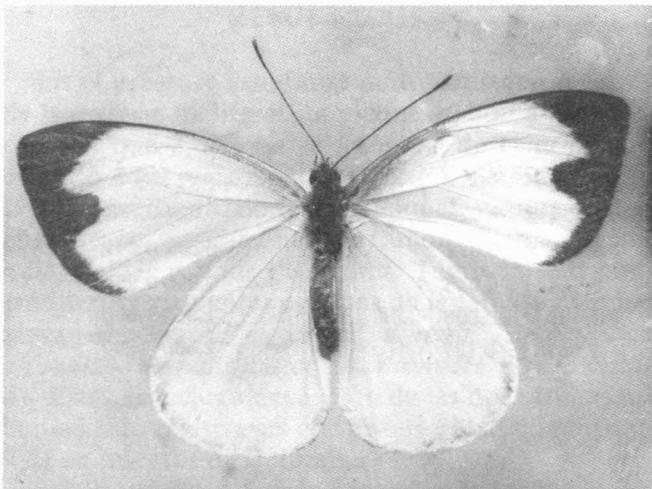


FIGURA 4. Adulto de *Leptophobia aripa* con las alas extendidas. Obsérvense las manchas típicas sobre los bordes de las alas anteriores.

cialmente en las horas de mayor intensidad solar. Bajo condiciones de laboratorio los adultos sin suministro de alimento duraron hasta cinco días.

Este insecto, de acuerdo con Borror y DeLong (1970), pertenece al grupo de las mariposas blancas de la familia Pieridae. La parte dorsal del cuerpo es de color gris oscuro y la ventral blanca. Las hembras se diferencian de los machos en la coloración de las alas, siendo las de los machos de color blanco amarillento y las de las hembras blanco verdosas. El borde de las alas anteriores en ambos sexos posee una mancha irregular de color negro (Figura 4). La forma y sinuosidad de esta mancha es característica de la especie. Las alas posteriores no presentan manchas.

## RESUMEN

El *Leptophobia aripa* (Boisduval) es una plaga de importancia económica para los cultivos de repollo y col en el departamento de Antioquia. Este insecto fue registrado con anterioridad bajo el sinónimo de *Pieris elodia* Boisduval y aparentemente se encuentra distribuido en toda Colombia. En el presente estudio se anotan diferencias con las especies afines *L. eleusis* (Luc.) y *Ascia monuste* (L.) que también atacan estas crucíferas.

En la Estación Experimental "Tulio Ospina" del ICA en Bello, localizada a 1440 metros sobre el nivel del mar y 22°C de temperatura promedio se llevó a cabo un estudio sobre su ciclo de vida. Los resultados revelaron que ambos sexos de *L. aripa* atraviesan por cinco estadios larvales, siendo su período alimenticio de 12 días en promedio.

Como prepupa duraron aproximadamente dos días y como pupa casi nueve días. Los adultos sin alimentarse duraron vivos hasta cinco días. El ciclo desde la eclosión de los huevos hasta la emergencia de los adultos duró entre 21 y 25 días, siendo el tiempo el mismo tanto para machos como para hembras. Los datos obtenidos sobre anchura de la cápsula de la cabeza permitieron separar fácilmente los diversos instares larvales.

## SUMMARY

*Leptophobia aripa* (Boisduval) is a pest of economic importance to cabbages in Antioquia. Prior to the present study it was reported under the synonymy of *Pieris elodia* Boisduval, and apparently it is widespread in Colombia. Morphological differences with the similar species *L. eleusis* (Luc.) and *Ascia monuste* (L.), pests of these crucifers are discussed.

A study of its life cycle was carried out at the Agricultural Experiment Station "Tulio Ospina" of ICA in Bello, Antioquia, at an altitude of 1440 m.a.s.l. and 22°C of average temperature. The results showed that both sexes of *L. aripa* underwent 5 instars and its feeding period was 12 days in average. This insect has a prepupal period of about 2 days and spent about 9 days in the pupal stage. The unfed adults lived up to 5 days. The life cycle from egg hatching to adult emergence was completed in 21 to 25 days for both sexes. The head capsule width data were found very useful to separate the different larval stadia.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. W.D Field del Museo Nacional de Historia Natural, Instituto Smithsonian de los Estados Unidos, por la clasificación del insecto en estudio. Al Señor Rafael Rodríguez del ICA por las fotografías.

### BIBLIOGRAFIA

**BORROR, D.J. and D.M. DeLONG. 1970.** An introduction to the study of insects. 3rd. ed. Holt, Rinehart and Winston. New York. 812 p.

**GALLEGO, F.L. 1948.** Gusano verde de las coles. Estudio Fundamental. Hoja mimeografiada. Universidad Nacional. Fac. de Agr. Medellín, Colombia. 1 p.

----- y **R. VELEZ. 1974.** Lista de insectos y algunos otros artrópodos que afectan los principales cultivos, animales domésticos y al hombre, en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas. Medellín. 141 p.

**HAYSLIP, N.C.; W.G. GENUNG; E.G. KELSSHEIMER and J.W. WILSON. 1953.** Insects attacking cabbage and other crucifers in Florida. Univ. of Fl. Agric. Exp. Stat. Bull. 534. p. 20-2.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1975.** Programas Agrícolas. OPSA. Colombia. 390 p.

**POSADA, L.; I.Z. de POLANIA; I.S. de AREVALO; A. SALDARRIAGA; F. GARCIA y R. CARDENAS. 1970.** Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Programa de Entomología, ICA. Publ. Misc. 17. Bogotá. 202 p.

**SEITZ, A. 1924.** The macrolepidoptera of the world. The American Rhopalocera. Vol. 5. Alfred Kernen Verlag, Stuttgart. 1139 p.

TOXICIDAD Y EFECTO ESTERILIZANTE  
DE ALGUNAS COMBINACIONES  
DE LOS QUIMIOESTERILIZANTES  
SEXUALES AFOLATO Y  
TEPA SOBRE *Musca domestica* (L.)<sup>1</sup>

William Olarte E.<sup>2</sup>

INTRODUCCION

Los quimioesterilizantes sexuales constituyen actualmente uno de los medios más prometedores para lograr el control o la erradicación de las especies insectiles nocivas. Esto ha hecho que se les haya prestado atención cada vez mayor en los últimos años. No obstante, aparentemente se ha estudiado muy poco tanto su acción tóxica para los insectos como los efectos que producen cuando se aplican en forma combinada y la revisión de literatura indica que hasta el presente no se había considerado la inducción de esterilidad sexual en la mosca casera, *Musca domestica* (L.), mediante la aplicación combinada de dos esterilizantes químicos, a concentraciones poco tóxicas. Por tal razón, se planeó esta investigación, cuyos objetivos fundamentales fueron:

- a) Estudiar el efecto tóxico de algunas combinaciones de los quimioesterilizantes Afolato y Tepa, aplicadas topicalmente a pupas de *M. domestica*.
- b) Averiguar si al aplicar conjuntamente los dos compuestos se produce interacción de sus efectos letales y, en caso de haberla, de qué tipo se trata.
- c) Determinar si algunas de las combinaciones de Afolato y Tepa que demuestren tener baja toxicidad se comportan como esterilizantes sexuales efectivos en este insecto.

REVISION DE LITERATURA

Los quimioesterilizantes sexuales son productos químicos que privan de la capacidad reproductora a los animales a los cuales se administra (Borkovec, 1962; La Chance *et al.* 1968).

Uno de los principales inconvenientes que presentan algunos quimioesterilizantes es su toxicidad (Murvosh *et al.* 1965; Borkovec, 1962).

Durante el desarrollo de experimentos acerca de la actividad del Tepa, Tiotepa y 1 - Metanosulfonilaziridina se comprobó que estos compuestos son bastante tóxicos para *M. domestica* (Parish y Arthur, 1965). Los compuestos organoestánicos fueron presentados como insecticidas para *M. domestica* por Pieper y Cassida (1965) y Kissan y Hays (1966). El cloruro y el acetato de trifenilestaño, administrados oralmente y a tasas superiores a 0,25 mg/g, son muy tóxicos para *M. domestica* según Hays (1968). Entre 20 esterilizantes reconocidos como buenos para el tratamiento de *M. domestica* por vía oral, se encontró que algunos son altamente tóxicos para los machos (Fye y La Brecque, 1971). En los primeros experimentos de campo para el control de la mosca casera se obtuvo un alto grado de control utilizando cebos granulados impregnados con Tepa (La Brecque *et al.*, 1962). El afolato causa inhibición del desarrollo ovárico en *M. domestica* de acuerdo con información de Morgan y La Brecque (1962) y Dame y Schmidt (1964). La acción de 50 productos utilizados en pruebas para seleccionar quimioesterilizantes, empleando *M. domestica* fue reportada por Gouck *et al.*, (1963). El Tepa y el Metepa, administrados oralmente y al 1% a *M. domestica* inhiben el desarrollo del ovario y causan la degeneración de sus células germinales (Morgan y La Brecque, 1964). La longevidad de adultos de *M. domestica* tratados con Afolato o Metepa se redujo en cerca del 50%, en experimentos llevados a cabo por Murvosh *et al.* (1964). En

1 Diptera, Muscidae

2 Entomólogo. División de Investigaciones Científicas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.

Este trabajo fue hecho y presentado por el autor en la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, México, como requisito para obtener el título de Maestro en Ciencias en la especialidad de Entomología.

ensayos realizados en Italia se expusieron cebos líquidos con un 0,2% de Tapa para controlar a *M. domestica* y los resultados obtenidos indicaron un alto grado de esterilidad en las poblaciones tratadas (Sacca y Stella, 1964). El afolato inhibió la síntesis del DNA en los huevos de *M. domestica* en ensayos llevados a cabo por Borkovec (1966). Durante el transcurso de un experimento extensivo que incluyó la aplicación de Afolato y Metepa en forma de cebos endulzados, para controlar a *M. domestica* se observó que un cebo líquido con un 1% de Metepa redujo la abundancia de moscas en más de un 90% en un período de 18 meses y un cebo líquido con el 1% de Afolato produjo una esterilidad moderadamente alta en un período de 3 meses y disminuyó la población de moscas en un 50 a 80% (Meifert *et al.*, 1967). La esterilidad producida por los quimioesterilizantes en los insectos se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de esterilidad} = \frac{\text{No. de huevos} - \text{No. de pupas}}{\text{No. de huevos}} \times 100$$

(Morgan *et al.*, 1967). Entre los efectos adversos de los quimioesterilizantes están la disminución de la longevidad y del vigor sexual, según observación de La Chance *et al.* (1968). El Afolato produjo cambios en el crecimiento del ovario y la oogénesis de *M. domestica* durante experimentos conducidos por Obasa (1968). El paso de machos y hembras de *M. domestica* a través de capas de tiras poliestirénicas tratadas con Tapa al 5% indujo su esterilidad (Fye *et al.*, 1968). El Afolato, suministrado oralmente y a concentraciones comprendidas entre el 0,2% y el 0,4%, esteriliza los adultos de *M. domestica* (Hafez *et al.*, 1969). Una alta esterilidad con mortalidad moderada fue obtenida en *M. domestica* suministrándole cebos con Tapa, Metepa y Hempa (Pausch, 1971; 1972).

## MATERIALES Y METODOS

El material biológico al cual se aplicaron los quimioesterilizantes estuvo constituido por pupas de *M. domestica* (L.), de aproximadamente un día de edad, obtenidas a partir de los huevos depositados por moscas criadas y mantenidas en el insectario a 27°C, 75-80% H.R. y bajo luz fluorescente. La investigación se desarrolló en la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, México. El alimento de los imagos estuvo constituido por la siguiente dieta líquida: leche en polvo 12,00 g; azúcar (sacrosa) 13,00 g; caseína 1,30 g; agua 350,00 ml, con la cual se remojaron diariamente algodones com-

pactos colocados en cajas de Petri que sirvieron además de sustrato de oviposición. Los huevos se colectaron diariamente y se enterraron superficialmente en el siguiente medio para cría y pupación de larvas: salvado de trigo 230,00 g; panela raspada 54,00 g; levadura de cerveza en polvo 25,00 g y agua hasta completar 500,00 ml. Allí se dejaron, bajo las condiciones antes descritas y las pupas se obtuvieron a los 6 ó 7 días.

Para estudiar las acciones tóxica y esterilizante sexual se empleó el diseño experimental completamente al azar, pero en el primer caso se utilizó un arreglo factorial de los tratamientos, empleando 5 niveles. En ambos casos cada tratamiento tuvo 3 repeticiones y se emplearon 50 pupas por tratamiento.

Los esterilizantes se disolvieron en etanol y se aplicaron topicalmente. Para el estudio de la toxicidad se emplearon tratamientos constituidos por las concentraciones de 2,5; 5,0; 10,0; 25,0 y 50,0  $\mu\text{g/pupa}$  de Afolato o de Tapa, y por todas las combinaciones de ellas, según el arreglo factorial utilizado. Para la evaluación de la esterilidad se utilizaron las siguientes combinaciones de quimioesterilizantes, escogidas por su baja toxicidad entre 25 ensayadas con anterioridad: 50,0  $\mu\text{g/pupa}$  de Afolato y 2,5  $\mu\text{g/pupa}$  de Tapa; 25,0  $\mu\text{g/pupa}$  de Afolato y 2,5  $\mu\text{g/pupa}$  de Tapa y, 2,5  $\mu\text{g/pupa}$  de Afolato y 5,0  $\mu\text{g/pupa}$  de Tapa. Los testigos correspondientes a los tratamientos con un solo quimioesterilizante recibieron 1  $\mu\text{l}$  de etanol del 96% y los de los tratamientos con dos quimioesterilizantes 2  $\mu\text{l}$  de la misma sustancia. Cada vez que se aplicaron los dos esterilizantes a un mismo individuo, primero se administró el Afolato y después el Tapa. Entre las dos aplicaciones se dejó transcurrir una hora.

La fecundidad se registró contando los huevos depositados diariamente por las moscas de cada tratamiento. La fertilidad se obtuvo en cada caso por determinación del porcentaje de eclosión observado en 100 huevos tomados al azar y mantenidos en incubación a 27°C y 75 - 80% H.R. durante dos días. La pupación se midió por el porcentaje de pupas a que dió origen cada uno de los grupos de 100 huevos. El recuento de las pupas se verificó siete días después de haber puesto a incubar los huevos en el medio para cría y pupación de larvas ya mencionado.

La esterilidad sexual se determinó aplicando la fórmula utilizada por Morgan *et al.* (1967).

La longevidad de los adultos emergidos de las pupas tratadas se estableció mediante el registro del tiempo de vida alcanzado por cada uno de los individuos constituyentes de un grupo de 25 machos y de un grupo de 25 hembras, sometidos a observa-

ción. Los resultados experimentales se sometieron a análisis de regresión, probit y múltiple análisis de varianza y prueba de Duncan.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

La Tabla 1 muestra los porcentajes de mortalidad promedio de las pupas tratadas con Afolato, Tapa y combinaciones de ellos. Debido a que se hizo la corrección empleando la fórmula de Abbott dichos porcentajes representan la mortalidad neta o causada exclusivamente por los quimioesterilizantes aplicados. Se nota que en estas condiciones la mortalidad del testigo ha quedado reducida a cero. Los resultados indican que, a las diferentes concentraciones aplicadas, los esterilizantes Afolato y Tapa penetraron la cutícula de las pupas y causaron la muerte de éstas. Sin embargo, las mortalidades aquí obtenidas resultaron bajas comparadas con las registradas por Gouck (1964) para pupas de *M. domestica* (L.) tratadas por inmersión en soluciones de Afolato y Tapa, como por ejemplo, 65,6% para inmersión durante 300 segundos en una solución al 5,0% de Tapa. Es posible que esta diferencia se deba a la evaporación relativamente rápida del etanol, con formación de un depósito de cristales de los quimioesterilizantes sobre los puparios, lo cual impediría la penetración del esterilizante necesario para causar una mortalidad mayor.

TABLA 1. Porcentajes de mortalidad\* de pupas de *Musca domestica* (L.) obtenidos en treinta y cinco tratamientos con Afolato, Tapa y combinaciones de ellos.

		T **					
		E					
		P					
		A					
AFOLATO**		0,0	2,5	5,0	10,0	25,0	50,0
	1	0,000	2	3	4	5	6
0,0	0,000	8,693	10,143	17,386	25,906	28,980	
	7	8	9	10	11	12	
2,5	11,103	1,783	14,506	39,696	49,620	53,436	
	13	14	15	16	17	18	
5,0	11,846	2,546	33,833	47,366	51,876	54,886	
	19	20	21	22	23	24	
10,0	13,326	5,346	41,353	48,870	52,630	57,136	
	25	26	27	28	29	30	
25,0	18,513	6,110	44,356	51,536	54,610	72,303	
	31	32	33	34	35	36	
50,0	24,443	9,163	50,373	53,073	59,226	76,920	

\* Promedio de 3 repeticiones con 50 pupas cada una, corregido por la fórmula de Abbott.

\*\* Concentración aplicada (µg/pupa).

Los resultados obtenidos con el modelo propuesto para describir el comportamiento de los quimioesterilizantes aplicados:

$$Y_i = B_1A + B_2T + B_3AT + B_4A^2 + B_5T^2 + E_i; \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

se presentan en las Tablas 2 y 3. En la Tabla 2 se puede ver que, cuando se prueban contra el error puro, se detecta la existencia de interacción de Afolato y Tapa, a nivel de significancia del 1%, pero cuando se prueban contra el error residual más la falta de ajuste del modelo, la interacción resulta no significativa. Por otra parte, es claro que la falta de ajuste es significativa, a nivel del 1%.

TABLA 2. Análisis de varianza de las mortalidades producidas por los tratamientos con Afolato, Tapa y combinaciones de ellos sobre pupas de *Musca domestica* (L.), según pruebas contra el error puro y contra el error residual.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	SUMA DE CUADRADOS PARCIAL	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
Afolato	5	10562,9809		2112,5961	58,5214	**
Afol. lineal *	1		6231,0563	6231,0563	172,6078	**
Afol. cuadrát. *	1		3019,8139	3019,8139	83,6525	**
Tapa	5	37361,8238		7472,3647	206,9936	**
Tapa lineal*	1		19814,5566	19814,5566	548,8872	**
Tapa cuadrát.*	1		8451,3446	8451,3446	234,1123	**
Afolato x Tapa	25	4016,5101		160,6604	4,4505	**
Afol. limTepalin*	1		353,2213	353,2213	9,7846	**
Modelo con A, T, A <sup>2</sup> , T <sup>2</sup> y AT	5		160164,9424	32032,9884	887,3526	**
Falta de ajuste del modelo	33		12085,3809	366,2236	10,1448	**
Error	72	2599,1645		36,0995		

\* Fuentes de variación que se estudian tomando su suma de cuadrados parcial, es decir, la suma de cuadrados que aporta al incluirse en el modelo.

\*\* Significativo al nivel de 0.01 de probabilidad.

La regresión múltiple (Tabla 3) tiene por expresión:

$$Y_i = 1,44649 A + 2,57945 T + 0,00557 AT - 0,02107 A^2 - 0,03525 T^2$$

TABLA 3. Análisis de regresión múltiple correspondiente a las mortalidades de pupas de *Musca domestica* (L.) tratadas con Afolato, Tapa y combinaciones de ellos.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	F Calculada	Probabilidad de F	Coefficiente de Regresión
Afolato	1	598,2585	0,0001	1,44649
Tapa	1	427,8232	0,0001	2,57945
Afolato <sup>2</sup>	1	47,3549	0,0001	-0,02107
Tapa <sup>2</sup>	1	57,3372	0,0001	-0,03525
Afolato x Tapa	1	2,4992	0,1130	0,00557

y de acuerdo con ella se puede decir que, bajo las condiciones de experimentación utilizadas, el Tapa es más tóxico que el Afolato y que cuando se aplican Afolato y Tapa hay interacción entre sus efectos. El valor negativo de los términos cuadráticos indica que el aumento de la letalidad debida al Afolato y al Tapa es de menor intensidad al aumentar su concentración; una medida de tal disminución está dada por la magnitud de dichos términos. Obviamente, esta ecuación no será aplicable más allá del rango de concentraciones con las que se alcance el 100% de mortalidad.

El efecto de interacción se puede percibir más claramente en las Figuras 1 y 2, en donde se constata gráficamente que la mayoría de las rectas de regresión probit se intersectan. La Tabla 4 contiene las ecuaciones correspondientes.

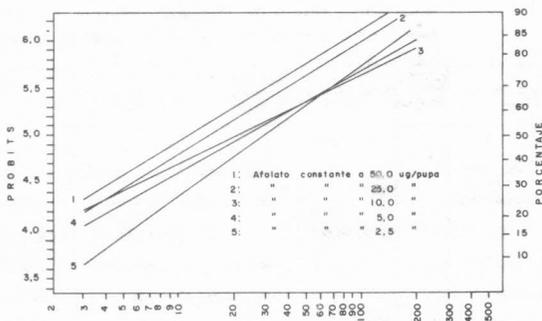


FIGURA 1. Rectas de regresión probit para los tratamientos correspondientes a la región de interacción en que se conserva constante la concentración del Afolato. Ver las ecuaciones de regresión respectivas en la Tabla 4.

Por otra parte, el examen de la Tabla 1 permite determinar que en 19 de las 25 combinaciones que forman la región de interacción la mortalidad obtenida es mayor que la suma de las mortalidades a que dieron origen las respectivas concentraciones aplicadas por separado. Esto indicaría la ocurrencia de sinergismo pero, puesto que no se han establecido, la forma en que actúan los compuestos usados ni los sistemas sobre los cuales ejercen su acción tóxica, es preferible designar el fenómeno producido como activación del efecto letal.

Finalmente hay que decir que, si bien el modelo probado no describe completamente el fenómeno objeto de estudio debido a la falta de ajuste significativo, sí lo hace en forma satisfactoria. Para poder obtener un modelo que explicara más extensamente los resultados obtenidos habría que agregar al anterior otros términos, lo cual daría origen a un modelo complejo que posiblemente resultará impráctico.

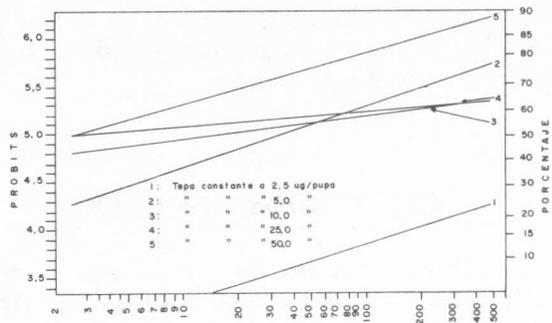


FIGURA 2. Rectas de regresión probit para los tratamientos correspondientes a la región de interacción en que se conserva constante la concentración del Tapa. Ver las ecuaciones de regresión respectivas en la Tabla 4.

Un resumen gráfico del efecto que producen las combinaciones poco tóxicas de los esterilizantes estudiados sobre la fecundidad, fertilidad y pupación de *M. domestica* se halla consignado en la Figura 3. En esta última se puede ver que el tratamiento topical de las pupas con combinaciones de los quimioesterilizantes Afolato y Tapa hizo disminuir la fecundidad y la fertilidad de las moscas emergidas de ellas con respecto a la fecundidad y fertilidad de las moscas normales. Los análisis matemáticos y gráficos de los resultados obtenidos en los ensayos, que dieron base a las anteriores afirmaciones, se pueden ver en las Tablas 5 a 9 y en la Figura 4. En los tres casos estudiados la actividad fisiológica fue inversamente proporcional a la cantidad total de esterilizante aplicada. Los porcentajes de esterilidad sexual correspondientes se hallan expuestos en la Tabla 10. En la Figura 5 aparecen las longevidades de los individuos provenientes de las pupas tratadas y en la Tabla 11 se resumen las longevidades alcanzadas por los imagos. El examen de estos resultados permite ver que la longevidad de las moscas estériles obtenidas está relacionada de manera inversa con la cantidad total de quimioesterilizantes aplicada y que, en general, las hembras viven un poco más que los machos.

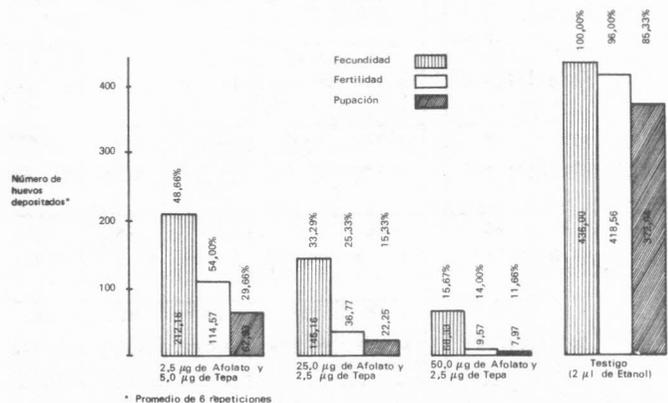


FIGURA 3. Porcentaje de fecundidad, fertilidad y pupación en *Musca domestica* (L.) provenientes de pupas tratadas con diferentes combinaciones de Afolato y Tapa.

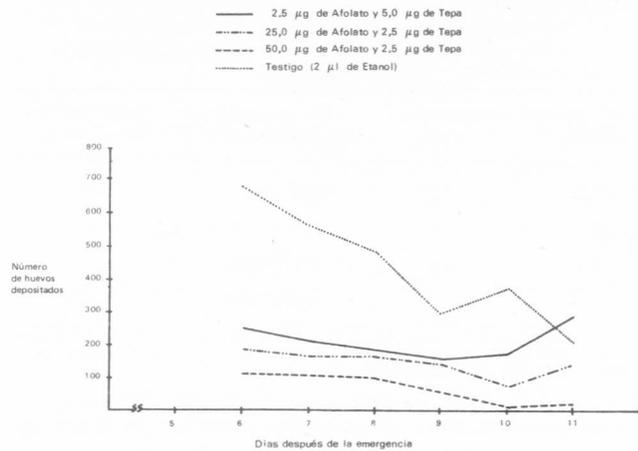


FIGURA 4. Fecundidad de hembras de *Musca domestica* (L.) provenientes de pupas tratadas con diferentes combinaciones de Afolato y Tapa (datos correspondientes a 25 hembras tratadas, enjauladas con 25 machos tratados).

TABLA 4. Regresiones probit para los diferentes grupos de tratamientos constituyentes de la región de interacción.

Esterilizante y Concentración Constantes (µg/pupa)		Grupo* No.	Ecuación de Regresión Probit
Afolato	Tepa		
50,0		1	$Y = 3,7666 + 1,1781 X$
25,0		2	$Y = 3,6588 + 1,1707 X$
10,0		3	$Y = 3,7769 + 0,9320 X$
5,0		4	$Y = 3,5608 + 1,0563 X$
2,5		5	$Y = 3,0306 + 1,3425 X$
	2,5	6	$Y = 2,6500 + 0,6052 X$
	5,0	7	$Y = 3,9467 + 0,6751 X$
	10,0	8	$Y = 4,7101 + 0,2334 X$
	25,0	9	$Y = 4,9220 + 0,1624 X$
	50,0	10	$Y = 4,7830 + 0,5379 X$

\* Los grupos corresponden a las 5 filas (grupos 1 a 5) y 5 columnas (grupos 6 a 10) de la región de interacción (Tabla 1). En cada grupo se mantiene constante la concentración de un esterilizante y varía la del otro.

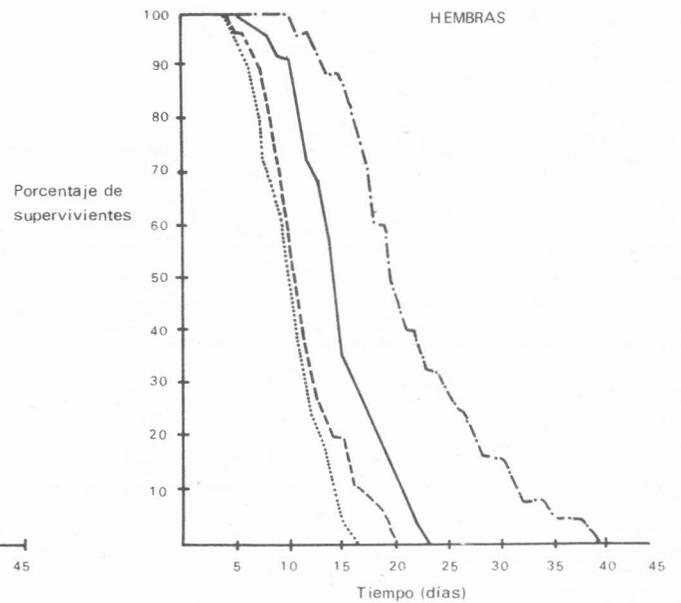
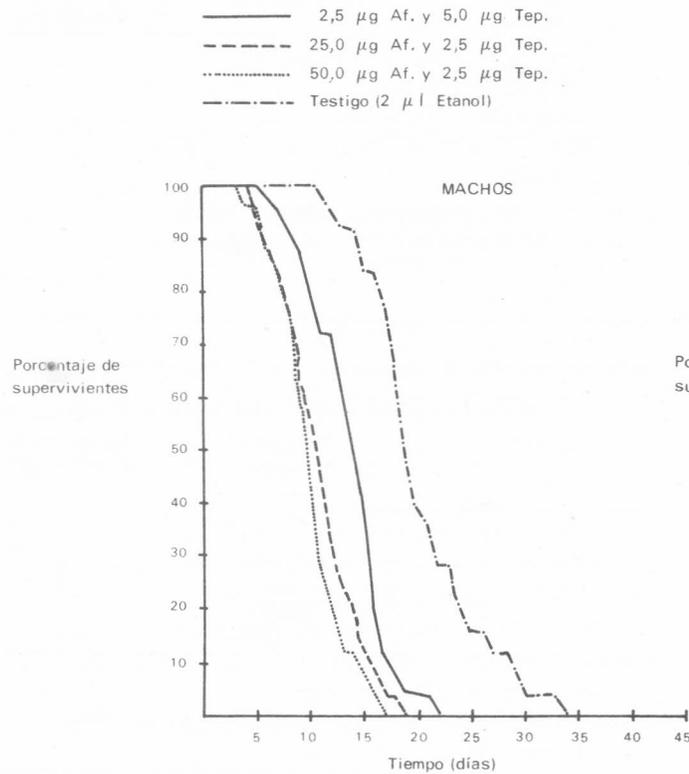


FIGURA 5. Supervivencia de *Musca domestica* (L.) provenientes de pupas tratadas con diferentes combinaciones de Afolato y Tapa.

**TABLA 5.** Análisis de varianza correspondiente a la fecundidad de hembras de *Musca domestica* (L.) provenientes de pupas tratadas\* con Afolato y Tapa.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	Significancia Estadística
Tratamiento	3	451416,833	150472,278	16,02346	**
Error	20	187815,000	9390,750		
Total	23	639231,833	27792,688		

\* Los tratamientos estuvieron constituidos por las siguientes combinaciones de esterilizantes:

AFOLATO	2,5 µg/pupa	TEPA	5,0 µg/pupa
	25,0 µg/pupa		2,5 µg/pupa
	50,0 µg/pupa		2,5 µg/pupa

\*\* Significativo al nivel de 0,01 de probabilidad.

**TABLA 6.** Separación estadística de los tratamientos hechos sobre pupas de *Musca domestica* (L.) con combinaciones de Afolato y Tapa, atendiendo a su efecto sobre la fecundidad.

Concentración (µg/pupa)		Fecundidad promedio*	Significancia Estadística**
Afolato	Tapa		
50,0	2,5	68,3333	+
25,0	2,5	145,1666	+
2,5	5,0	212,1666	+
—	—	436,0000	+

\* Promedios de 6 repeticiones.

\*\* Dos promedios que no estén conectados entre sí por una línea recta son diferentes significativamente a nivel de 0,05 de probabilidad.

**TABLA 7.** Análisis de varianza correspondiente a la fertilidad de *Musca domestica* (L.) proveniente de pupas tratadas\* con Afolato y Tapa.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculada	Significancia Estadística
Tratamiento	3	12024,0000	4008,0000	546,5454	**
Error	8	58,6667	7,3333		
Total	11	12082,6667	1098,4242		

\* Los tratamientos estuvieron constituidos por las siguientes combinaciones de esterilizantes:

AFOLATO	2,5 µg/pupa	TEPA	5,0 µg/pupa
	25,0 µg/pupa		2,5 µg/pupa
	50,0 µg/pupa		2,5 µg/pupa

\*\* Significancia al nivel 0,01 de probabilidad.

**TABLA 8.** Separación estadística de los tratamientos hechos sobre pupas de *Musca domestica* (L.) con combinaciones de Afolato y Tapa, atendiendo a sus efectos sobre la fertilidad y sobre la pupación.

Concentración (µg/pupa)		Fertilidad promedio*	S.E.**	Pupación Promedio*	Significancia Estadística**
Afolato	Tapa				
50,0	y	14,0000	+	11,6666	+
25,0	y	25,3333	+	15,3333	+
2,5	y	54,0000	+	29,6666	+
—	—	96,0000	+	85,3333	+

\* Promedios de 3 repeticiones.

\*\* Dos promedios que no estén conectados entre sí por una línea recta son diferentes significativamente, a nivel de 0,05 de probabilidad.

**TABLA 9.** Análisis de varianza correspondiente a la pupación de larvas de *Musca domestica* (L.) obtenidas a partir de huevos depositados por moscas provenientes de pupas tratadas\* con Afolato y Tapa.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	Significancia Estadística
Tratamiento	3	10476,3333	3492,1111	493,0039	**
Error	8	56,6667	7,0833		
Total	11	10533,0000	957,5454		

\* Los tratamientos consistieron en la aplicación de las siguientes combinaciones de esterilizantes:

AFOLATO	2,5 µg/pupa	y	5,0 µg/pupa	TEPA
	25,0 µg/pupa		2,5 µg/pupa	
	50,0 µg/pupa		2,5 µg/pupa	

\*\* Significativo al nivel de 0,01 de probabilidad.

TABLA 10. Porcentajes de esterilidad\* para hembras de *Musca domestica* (L.) emergidas de pupas tratadas con combinaciones de Afolato y Tapa.

Afolato	Concentración (µg/pupa)		Porcentaje de Esterilidad
		Tepa	
50,0	y	2,5	86,328
25,0	y	2,5	82,032
2,5	y	5,0	65,235
—	—	—	14,667

\* Los cálculos (Fórmula de Morgan *et al.*, 1967) se hicieron con el promedio de 3 repeticiones de 100 huevos cada uno, puestos a incubar. El promedio de pupas se obtuvo a partir de datos corregidos por la fórmula de Abbott:

### CONCLUSIONES

Con base en el análisis de los resultados obtenidos se concluyó lo siguiente:

1. Tanto el Afolato como el Tapa, aplicados topicalmente a pupas de *Musca domestica* de aproximadamente un día de edad, exhiben toxicidad, siendo ésta mayor en el caso del Tapa.
2. La aplicación topical combinada de Afolato y Tapa al anterior material biológico activa el efecto letal de los compuestos.
3. La acción tóxica del Afolato, el Tapa y sus combinaciones se puede describir satisfactoriamente mediante el modelo estadístico

$$Y_i = B_1 A + B_2 T + B_3 AT + B_4 A^2 + B_5 T^2 + E_i; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

donde,  $Y_i$ : Mortalidad causada,  $B$ : Coeficiente de regresión,  $A$ : Efecto tóxico del Afolato,  $T$ : Efecto tóxico del Tapa,  $AT$ : Interacción tóxica Afolato-Tepa,  $E_i$ : Error experimental y  $n$ : Número de observaciones. Para obtener una descripción más completa del fenómeno se podrían agregar más términos al modelo, pero esto lo haría más complejo y probablemente poco práctico.

4. Las tres combinaciones de Afolato y Tapa estudiadas ocasionan en las moscas emergidas de las pupas tratadas una disminución de la fecundidad y la fertilidad; en los descendientes de éstas ( $F_1$ ), ocasionan una disminución en el porcentaje de pupación.
5. Un efecto adverso de los tres tratamientos combinados en cuestión, contrapuesto a los beneficios de las anteriores propiedades esterilizantes, es la disminución de la longevidad que se observa en las moscas emergidas de las pupas tratadas, con relación a la de las moscas normales,

TABLA 11. Longevidad de *Musca domestica* (L.) proveniente de pupas tratadas con combinaciones de Afolato y Tapa.

Concentración (µg/pupa)		Machos		Hembras	
Afolato	Tepa	Promedio (días)	Rango (días)	Promedio (días)	Rango (días)
50,0	y 2,5	10,240	4-17	10,560	5-16
25,0	y 2,5	11,080	5-19	11,600	5-19
2,5	y 5,0	14,080	7-22	14,600	8-23
—	—	20,680	12-34	22,000	11-39

característica que es un poco más acentuada en los machos que en las hembras.

### RESUMEN

Los esterilizantes sexuales químicos presentan propiedades que los hacen útiles para el control o la erradicación de insectos perjudiciales. Debido a que aparentemente no se ha estudiado la acción combinada de dos o más de ellos, ni desde el punto de vista tóxico ni atendiendo a su efecto esterilizante sexual, se llevó a cabo una investigación con el fin de determinar dicha acción.

Para el efecto se mantuvo en el laboratorio una cría artificial de la mosca casera, *Musca domestica* (L.), y en el estado de pupa se trató topicalmente con algunas combinaciones de Afolato y Tapa.

Los resultados obtenidos indican que bajo las condiciones de experimentación los dos productos exhiben toxicidad, siendo ésta mayor en el caso del Tapa y que el suministro conjunto activa el efecto letal. La acción tóxica en referencia puede representarse mediante un modelo estadístico. Además, las combinaciones de Afolato y Tapa utilizadas ejercen acción antifertilizante sobre las moscas adultas emergidas de las pupas tratadas a la vez que reducen la longevidad, siendo este efecto mayor en los machos que en las hembras.

### SUMMARY

Chemical sexual sterilants present properties which make them useful for control or eradication of harmful insects. Because the combined action of two or more of them has apparently not been studied, neither from the toxicological nor from

the sterilizing point of view, a research was carried out with the objective of determining this action.

For this purpose the house fly *Musca domestica* (L.) was reared and maintained in the laboratory and the pupal stage was treated topically with some combinations of Apholate and Tapa.

The results obtained indicate that under the conditions of this experiment, both products exhibit toxicity, being the one observed with Tapa greater, and that the joint supply activates the lethal effect. Further, the toxic action in reference can be represented by means of a statistical model. The combinations of Apholate and Tapa utilized, have an antifertilizing action on the flies emerged from the treated pupae and at the same time reduce the longevity, being this effect greater in the males than in the females.

### AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus sentimientos de gratitud a los Doctores Waldemar Klassen y Alexej Borkovec del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, por el suministro de los quimioesterilizantes utilizados para realizar esta investigación y a los Doctores Alberto Broce C., Poovakunnel Itty Ittycheriah, Roberto Reyna R. y Alberto Castillo M. de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, México, por su asesoría en las partes entomológica y estadística.

### BIBLIOGRAFIA

- BOBKOVEC, A.B. 1962.** Sexual sterilization of insects by chemicals. *Science* 137: 1034-37.
- , **1966.** Insect chemosterilants. *Adv. in Pest Cont. Res.* Vol. VII. John Wiley and Sons, Inc., New York pp. 1-69.
- DE LA LOMA, J.L. 1966.** Experimentación Agrícola. Uteha. México. pp, 138-265.
- FYE, R.L.; G.C. LA BRECQUE; P.B. MORGAN and M. BOWMAN. 1968.** Development of an autosterilization technique for the house fly. *J. Econ. Entomol.* 61: 1578-81.
- FYE, R.L. and G.C. LA BRECQUE. 1971.** Chemicals as inhibitors of the reproduction of house flies. *J. Econ. Entomol.* 64: 756-8.
- GOUCK, H.K. 1964.** Chemosterilization of house flies by treatment in the pupal stage. *J. Econ. Entomol.* 57: 239-41.
- HAFEZ, M.; M.F. OSMAN; S. EL-ZIADY; A.A. EL-MOURSY and M.A. S. ERAKEY. 1969.** Studies on control of house flies in Egypt by chemosterilants. I. Laboratory studies on *Musca domestica vicina*. *J. Econ. Entomol.* 62: 324-9.
- HAYS, S.B. 1968.** Reproduction inhibition in house flies with triphenyl tin acetate and triphenyl tin chloride alone and in combination with other compounds. *J. Econ. Entomol.* 61: 1154-7.
- KISSAN, J.B. and S.B. HAYS. 1966.** Mortality and fertility response of *Musca domestica* (L.) adults to certain known mutagenic or anti-tumor agents. *J. Econ. Entomol.* 59: 748-9.
- LA CHANCE, L.E.; D.T. NORTH and W. KLASSEN. 1968.** Cytogenetic and cellular basis of chemically induced sterility in insects. *In: G.C. La Brecque and C.N. Smith. ed. Principles of insect chemosterilization*, North Holland Publishing Co., Amsterdam. p. 100-107.
- MORGAN, P.B. and G.C. LA BRECQUE. 1964.** Effect of tepa and metepa on ovarian development of house flies. *J. Econ. Entomol.* 57: 896-8.
- MORGAN, P.B.; G.C. LA BRECQUE; C.N. SMITH; D.W. MEIFERT and C.M. MURVOSH. 1967.** Cumulative effects of substerilizing dosages of apholate and metepa on laboratory populations of the house fly. *J. Econ. Entomol.* 60: 1064-7.
- MURVOSH, C.M.; G.C. LA BRECQUE and C.N. SMITH. 1964.** Effect of three chemosterilants on house fly longevity and sterility. *J. Econ. Entomol.* 57:89-93.
- OBASA, R.O. 1968.** An apholate - resistant strain of house fly, *Musca domestica* (L.). II. Ovarian growth and oogenesis. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 61:1351-4.
- PARISH, J.C. and B.W. ARTHUR. 1965.** Chemosterilization of house flies fed certain ethylenimine derivatives. *J. Econ. Entomol.* 58: 699-702.
- PAUSCH, R.D. 1971.** Local house fly control with baited chemosterilants. 1. Preliminary laboratory studies. *J. Econ. Entomol.* 64: 1462-5.
- , **1972.** Local house fly control with baited chemosterilants. 2. Field applications in enclosed situations. *J. Econ. Entomol.* 65: 449-50.
- PIEPER, G.R. and J.E. CASSIDA. 1965.** House fly adenosine triphosphatases and their inhibition by insecticidal organotin compounds. *J. Econ. Entomol.* 58: 392-400.

## INSECTOS ASOCIADOS CON EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA EN URABA (Antioquia) Y ESTUDIO DE SU RELACION CON LA PUDRICION DE LA FLECHA - PUDRICION DEL COGOLLO

Eduardo J. Urueta S.<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

Desde hace varios años los cultivos de palma africana de la región de Urabá en el departamento de Antioquia (Colombia) vienen siendo afectados por la enfermedad de pudrición de la flecha-pudrición del cogollo, la cual ha sido la causa de pérdidas de más del 25% de las palmas en las plantaciones de dicha zona.

Teniendo en cuenta la importancia económica de esta enfermedad, la Secretaría de Agricultura de Antioquia efectuó una serie de estudios para investigar la relación de los insectos más frecuentes en las plantaciones con dicha pudrición. Los trabajos fueron realizados de 1970 a 1972, en la plantación "La Arenosa" en el municipio de Turbo propiedad de la compañía Coldsas.

### REVISION DE LITERATURA

Sánchez (1973) afirma que: "La pudrición de la flecha-pudrición del cogollo es una enfermedad de la palma africana, muy similar a la descrita en Malasia y Africa Occidental bajo el nombre complejo "spear rot-bud rot", pero se diferencia de ésta en que la afección es más severa en Colombia, pues las palmas afectadas irremediamente mueren". El mismo autor hace la siguiente descripción de los síntomas de la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo: "Los síntomas iniciales se manifiestan como una compactación anormal de las hojas jóvenes (flecha); los folíolos no se abren normalmente y pueden aparecer cuatro o seis flechas sin abrirse. Sin embargo, esta condición puede también estar asociada, con factores ecológicos desfavorables para el crecimiento normal de la palma (sequía,

deficiencias nutricionales). Posteriormente se presenta la pudrición de las hojas jóvenes del cogollo, que se inicia hacia la parte media de ellas.

Aparecen lesiones de color rojizo-marrón que luego se tornan café oscuro. La pudrición por lo general avanza hacia la base de las hojas tiernas, en un lapso que varía de seis días a dos meses. En sus primeros estados es difícil diagnosticar la pudrición. La descomposición de los tejidos tiernos del cogollo va generalmente acompañada por la presencia de un olor fétido. Cuando la pudrición alcanza la base de la flecha, algunas hojas jóvenes presentan coloración amarillenta, aunque el resto del follaje permanece de color verde normal. Algunas hojas se pudren en su base y se caen, lo mismo que las flechas afectadas. Después de que esto ocurre, los tejidos tiernos del tronco se descomponen y la pudrición progresa hacia abajo, por su parte central".

Para las plantaciones de palma africana en Urabá, Rojas (1972) concluye que las causas principales predisponentes de la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo son de naturaleza edáfica (niveles freáticos altos, compactación del suelo, encharcamientos, acumulación de nitritos).

Según Tumer (1967) la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo de la palma africana en Malasia está relacionada en la mayoría de los casos, con una invasión de patógenos que sobreviene como consecuencia de un ataque por insectos, principalmente el *Oryctes* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae).

En Africa, los ataques del piralido de la palma africana, *Pimelephila ghesquire* Tams. puede ocasionar pudriciones del cogollo (Buyckx, 1962).

Los estudios sobre problemas entomológicos de la palma africana en Colombia son relativamente recientes y en este campo vale la pena destacar los trabajos de Jiménez (1969) y Genty (1972). Desafortunadamente en el país, aunque se ha investigado la relación de los insectos con la pudrición del cogollo es poco lo que hay publicado al respecto.

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Sanidad Agropecuaria, Secretaría de Agricultura de Antioquia. Apartado Aéreo 3664, Medellín.

## MATERIALES Y METODOS

Para efectuar el inventario de los insectos asociados con la palma africana en Urabá, se examinó tanto en las palmas sanas como en las afectadas por la enfermedad, especialmente la zona del cogollo, las flechas y raíces.

Con el fin de facilitar el estudio de las raíces de la palma se utilizó un extractor de Tulgren (Krantz, 1970), en el cual se introducían muestras de raíz y suelo, cada una de 3.000 a 4.000 centímetros cúbicos y se dejaban en este aparato durante dos días, para coleccionar los insectos y otros organismos presentes en el suelo.

Los insectos recolectados en estado de larva se criaban en el laboratorio hasta obtener las formas adultas, utilizando jaulas de tela de 22 x 35 cm y vasos plásticos de 150 y 250 cm<sup>3</sup> de capacidad, cubiertas con tela nylon. Para la identificación de los insectos se contó con la colaboración de los especialistas del SEL, del IIBIII, del USDA., en Washington.

Para estudiar la relación de los insectos con la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo de la palma africana, se utilizaron jaulas de malla fina de 2,50 x 2,50 x 1,70 m, las cuales se trataban previamente con diazinon al 0,5% i.a. con el objeto de eliminar los insectos que pudiesen atravesar la malla. Dentro de cada jaula se introducían cinco palmas africanas de 14 meses de edad, sembradas en bolsas de polietileno, y cada palma se cubría con un talego de tela blanca de 60 x 95 cm. Cada especie de insecto se estudió por separado empleando un total de 5 palmas, y en cada una de las cuales se introducía un cierto número de especímenes dependiendo de la especie.

El 80% de los insectos utilizados en el experimento provenían directamente del campo y el 20% restante de jaulas, en las cuales se habían mantenido durante 1 a 2 días junto con pedazos de diez cogollos y flechas provenientes de palmas afectadas en diversos grados por la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo con el fin de garantizar o asegurar su contaminación.

Como testigo para cada especie se dejaban 5 palmas tapadas con bolsas de tela a las cuales no se les añadió ningún insecto. Todos los insectos permanecían en contacto con las palmas durante una semana, al cabo de la cual se procedía a determinar la cantidad de sobrevivientes y el daño ocasionado por éstos. Las palmas que mostraban síntomas similares a los de la enfermedad en cuestión se dejaban 8 meses en observación dentro de las jaulas de malla.

## RESULTADOS

En el apéndice 1 están consignados el nombre común, el estado y tipo de daño de los insectos y ácaros que afectan la palma africana en Urabá. Aquellos, que revisten especial importancia e interés se describen a continuación con más detalle agrupándolos de acuerdo a su lugar de ataque.

### Insectos y otros artrópodos frecuentes en palmas en descomposición

La enfermedad de pudrición de la flecha-pudrición del cogollo ha traído como consecuencia la muerte de más del 20% de las palmas africanas de Urabá, y estas palmas pueden servir como medio de cría para varias clases de insectos y ácaros, algunos de los cuales son perjudiciales para el cultivo y para la ganadería. Los insectos y ácaros más frecuentemente encontrados en las palmas africanas muertas por la enfermedad son los siguientes:

#### 1. *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae)

Este díptero comúnmente conocido como la mosca de los cuernos, puede pasar todo su ciclo biológico en los tejidos de palma en descomposición, mas sin embargo, los adultos se alimentan además de sangre de mamíferos ocasionando pérdidas en ganadería, bien sea debido a la extracción de sangre, a las enfermedades que transmiten, o a las molestias que causan.

Las larvas de *S. calcitrans* (Figura 1d) en su último instar tienen una longitud de aproximadamente 1,2 cm; son de color blanco amarillento; poseen un par de espiráculos caudales de color negro con tres aberturas irregulares dispuestas alrededor de un área central oscura (Figura 2E). El puparium es de color café. Las formas adultas son moscas de unos 6 mm de longitud, de color grisáceo y aparato bucal picador; poseen en la parte dorsal del abdomen 7 manchas negras redondeadas las cuales forman una figura en forma de ocho (Figura 2D).

En la zona de Urabá hasta el año 1971, esta mosca ocasionaba daños graves en las ganaderías cercanas a las plantaciones de palma africana afectadas por la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo, ya que era práctica común partir longitudinalmente en cuatro todas las palmas muertas para facilitar la rápida descomposición. Esta práctica fue creando un problema serio, ya que los estipes rajados de miles de

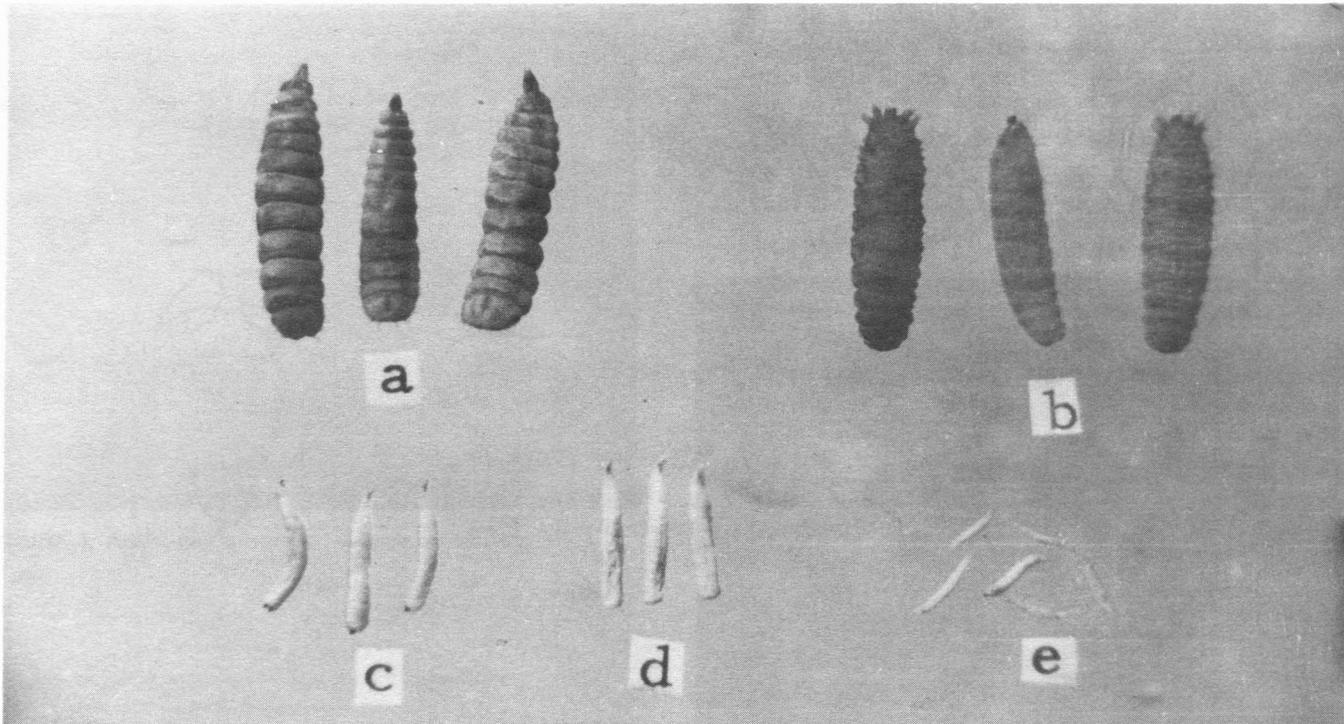


FIGURA 1. Larvas de dípteros comunes en tejidos de palma africana en descomposición: a. *Hermetia* sp.; b. *Ornidea obesa* (F.); c. *Atherigona orientalis* Shiner; d. *Stomoxys calcitrans* (L.); e. Otros Diptera.

palmas muertas ofrecían un medio de cría excelente para las larvas de este insecto.

\* El problema fue solucionado suspendiendo el corte y mediante el tratamiento de unos 20.000 estipes rajados de palma con diazinon al 1% i.a. Otros productos efectivos para el control de las larvas fueron dieldrin 0,5-2% i.a. y bromophos 1% i.a. (Urueta, 1972). En Urabá las pupas son a menudo parasitadas por la avispa *Sphalangia endius* Walker (Hymenoptera: Pteromalidae).

## 2. *Atherigona orientalis* Shiner (Diptera: Muscidae)

Este díptero puede pasar los estados de huevo, larva y pupa en estipes de palma africana en descomposición. La larva posiblemente se alimenta allí de tejidos vegetales muertos, pudiendo además ser plaga en cultivos de arroz, pastos y trigo (Grist y Lever, 1969).

La larva de *A. orientalis* (Figura 1c) es similar en forma y tamaño a la de *S. calcitrans*, pero se diferencia de ésta, en que los espiráculos caudales son más sobresalientes y no poseen las tres aberturas irregulares (Figura 2C). El puparium de esta mosca es similar al de *S. calcitrans*, diferenciándose fácilmente de éste por-

que los extremos son aplanados. Los adultos son moscas pequeñas, de uno a 3 mm de longitud, con el tórax de color gris y el abdomen de color café claro con tres manchas oscuras en cada lado del dorso.

## 3. *Hermetia* sp. (Diptera: Stratiomyidae)

Las larvas de este insecto se alimentan de tejidos de palma africana en descomposición, pudiendo completar su ciclo en ellos. La larva (Figura 1a) tiene una longitud aproximada de 2 cm en el último instar; es de color pardo, de forma aplanada con los segmentos bien definidos y la cabeza sobresaliendo del resto del cuerpo. La pupa es similar en forma y tamaño a la larva. Los adultos son moscas con aspecto de avispa, de 1,5 a 2,0 cm de longitud, color azul oscuro con bandas de color claro en la parte anterior del abdomen (Figura 2F).

## 4. *Ornidea obesa* (F.) (Diptera: Syrphidae)

Las larvas de esta mosca se alimentan de tejidos vegetales en descomposición, y se les encuentra frecuentemente en los cogollos y estipes de palmas muertas, así como también en los botaderos de banano.

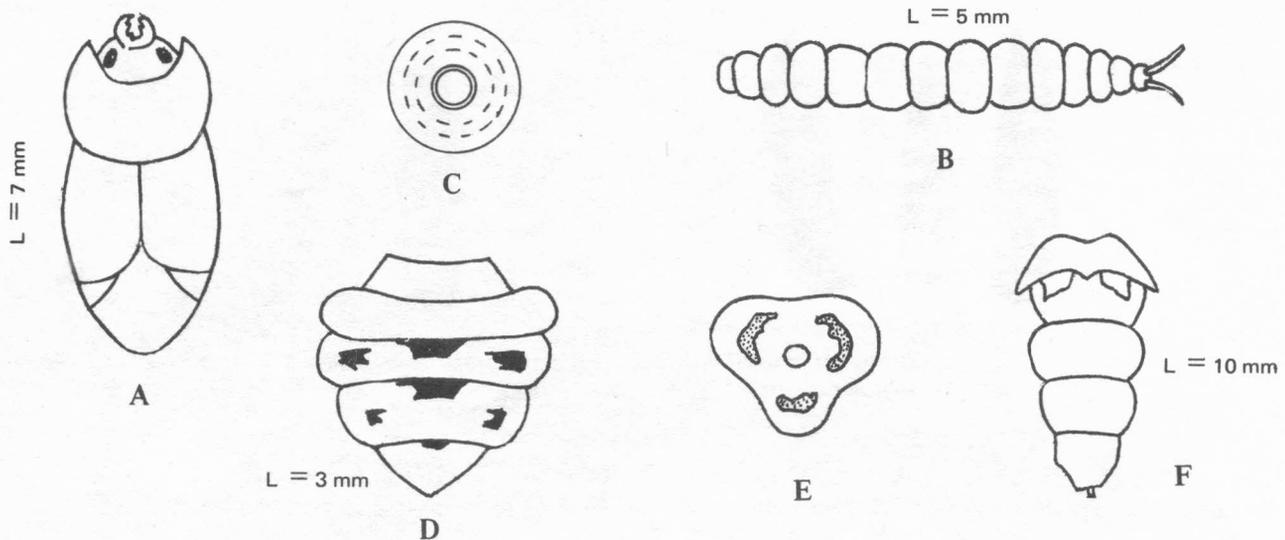


FIGURA 2. A. Adulto de *Hololepta* sp.  
 B. Larva de *Desmometopa* sp., vista dorsal.  
 C. Espiráculo caudal de: *Atherigona orientalis* Schiner.  
 D. Aspecto dorsal del abdomen de un adulto de *Stomoxys calcitrans* L.  
 E. Espiráculo caudal de *S. calcitrans*.  
 F. Aspecto dorsal del abdomen del adulto de *Hermetia* sp.

La larva de este insecto (Figura 1b), tiene una longitud de aproximadamente 1,5 cm en su último instar; es de color café y posee unas proyecciones, conspicuas en su parte posterior. Los adultos son moscas de unos 10 mm de longitud, de color verde metálico, con una mancha oscura en el margen costal de cada ala.

##### 5. *Desmometopa* sp. (Diptera: Milichiidae)

Las larvas y pupas de este díptero se encuentran frecuentemente en estipes, cogollos y flechas de palmas africanas muertas, y las larvas aparentemente se alimentan de tejidos vegetales en descomposición.

La larva (Figura 2B) que mide unos 5 mm en el último instar es de color blanco, con dos espiráculos caudales conspicuos en forma de "V". Los adultos son moscas pequeñas de unos 2,5 mm de longitud, de color café y aparato bucal no picador.

##### 6. *Hololepta* sp. (Coleoptera: Histeridae)

Estos insectos se encuentran especialmente en los estipes rajados y en los cogollos de palmas africanas afectadas por la pudrición de la fle-

cha-pudrición del cogollo y ellos posiblemente se alimentan de larvas de dípteros y otros coleópteros.

El adulto de *Hololepta* sp. (Figura 2A) tiene una longitud aproximada de 0,7 a 1,2 cm, son cucarrones de color negro, aplanados, con la cabeza extendida hacia adelante, mandíbulas prominentes y élitros truncados.

##### 7. *Tiquadra* sp. (Lepidoptera: Tineidae)

La larva de este lepidóptero usualmente se encuentra asociada con las flechas de palmas africanas afectadas por la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo y aparentemente se alimentan de tejidos muertos. Vive dentro de un estuche aplanado construido con fibra de palma; tiene una longitud aproximada de 2,5 a 3,0 cm en el último instar. Empupa dentro del estuche. La pupa tiene 1,5 a 2,0 cm de longitud, con espinas en la parte terminal del abdomen y se localizan de preferencia en el cogollo.

Los adultos de *Tiquadra* (Figura 3) son polillas de 1,2 a 1,8 cm de longitud por 2,5 a 3,0 cm de expansión alar. Las alas posteriores son de color blanco con manchas oscuras.

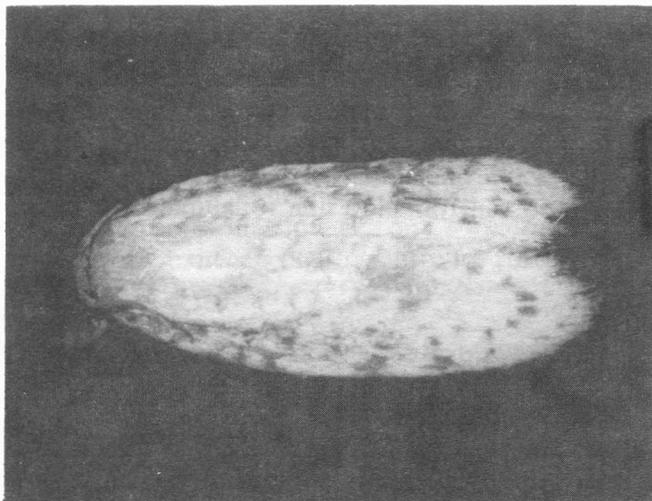


FIGURA 3. Adulto de *Tiquadra* sp., bastante aumentado.

#### 8. *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae)

Los adultos de este cucarrón comúnmente denominado casanga o melongo pueden encontrarse tanto en palmas sanas como en aquellas afectadas por la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo, o en palmas muertas. Por lo general, se localizan en los cogollos o en otras partes de la palma donde se hayan hecho cortes recientes; pues estos insectos son fuertemente atraídos hacia las exudaciones de savia y prefieren estas áreas para ovipositar.

La casanga es considerada como el vector principal del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb), agente causal del mal de "anillo rojo" del cocotero y de la palma africana (Hagley, 1962). Además, las larvas pueden ocasionar daños por las perforaciones que producen en los cogollos y estipes de las palmas.

La duración del ciclo de vida del *R. palmarum* es así: Huevo: 3 días, larva: 48 días, prepupa: 12 días, pupa: 15 días y adulto de: 80 a 106 días (Jiménez, 1969). Los huevos son de forma elíptica de 2,4 mm de largo por 0,9 mm de ancho y de color blanco aperlado. Son depositados individualmente en pequeños orificios fabricados por las hembras en cortes recién hechos en el estipe.

La larva (Figura 4) es eruciforme, ápoda, con cabeza de tipo hipognato, y mandíbulas bien desarrolladas. La cabeza es de color rojizo pardo y el resto del cuerpo inicialmente de color

crema y luego va cambiando hasta una tonalidad parduzca, cuando la larva está plenamente desarrollada; en su último instar tiene de 5 a 6 cm de longitud por 2,1 a 2,9 cm de ancho. La pupa es exarata o libre y se encuentra dentro de un capullo fabricado con fibras de palma, el cual tiene de 6,6 a 7,8 cm de longitud y de 2,8 a 3,2 cm de ancho.

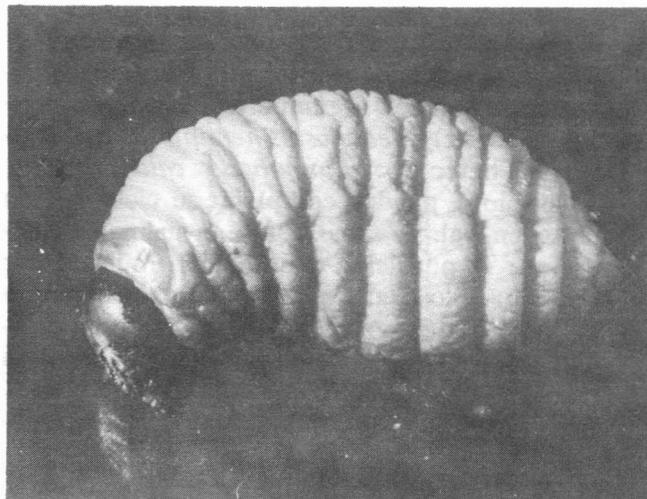


FIGURA 4. Larva de *Rhynchophorus palmarum* L. Longitud real: 5 a 6 cm.

El adulto es un picudo negro de aproximadamente 3,3 a 5,0 cm de longitud. Los machos pueden distinguirse fácilmente de las hembras por la presencia de un manojito de pelos en la proboscis, el cual se inicia a partir de 1,2 a 5,0 mm de la punta y se extiende por unos 5 mm (Hagley, 1965).

Saldarriaga y otros (1972) recomiendan para el control del *R. palmarum* aplicaciones de endrin + surfactante: 1 + 0,1 kg i.a./Ha y el empleo de trampas para adultos de la plaga, usando trozos de palma tratados con metomyl al 0,1% i.a.

#### 9. Acaros (Acarina: Uropodidae)

Estos ácaros son de tamaño muy pequeño, menos de un mm, de forma redondeada y de color amarillo. Tienen la peculiaridad de ser transportados de un lugar a otro por los insectos (foresis) y para ello, las ninfas, se adhieren mediante un tubo anal. Los Uropodidae se pueden observar a menudo en grandes cantidades sobre los adultos de *R. palmarum*. Se encuentran frecuentemente en tejidos de palma africana afectados por la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo y en los botaderos de bana-

no donde se pueden localizar en los vástagos. Posiblemente se alimentan de material vegetal en descomposición.

De los insectos mencionados anteriormente, *Tiquadra* sp., *Atherigona orientalis*, *Ornidea obesa*, *Stomoxys calcitrans*, *Hermetia* sp. y *Desmometopa* sp., sólo se encuentran en palmas muertas o en estado avanzado de descomposición y al parecer sólo se alimentan de tejidos vegetales muertos; mas sin embargo el *Rhynchophorus palmarum* junto con otros coleópteros como el *Metamasius hemipterus sericeus* (Olivier), *Metamasius hemipterus carbonarius* (Chevrolet), *Limnobaris calandriiformis* (Champion), pueden completar su ciclo de vida tanto en palmas sanas como en palmas afectadas por la pudrición y en palmas muertas por esta causa, lo cual los coloca dentro del grupo de insectos que merecen ser estudiados en detalle para averiguar si desempeñan algún papel en relación con dicha enfermedad.

#### Insectos asociados con las raíces de la palma africana

No se pudo encontrar la chinche *Scaptocoris divergens* Froeschner, ni ninguna otra plaga de importancia económica, atacando raíces de palma africana en Urabá. Los insectos más frecuentes en el suelo fueron verraquitos de tierra *Gryllotalpa* sp., hormigas (*Camponotus* sp. *Odontomachus* sp.), sílfidos y varios tipos de ácaros entre los cuales merece mencionarse el *Caloglyphus* sp. (Astigmata, Acaridae).

#### Insectos que afectan el follaje de la palma africana

En la región de Urabá existen más de 20 especies de insectos plagas potenciales de la palma africana, bien como defoliadores o bien como chupadores de savia, entre los cuales los más frecuentes son:

1. *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata* Pic (Coleoptera: Chrysomelidae).

Este coleóptero fue reportado por el autor en 1972, como plaga de palma africana en Colombia. El insecto se encuentra en la zona de Urabá, en el departamento del Magdalena y posiblemente en Santander. El *Cephaloleia* sp. puede afectar la palma africana (*Elaeis guineensis* L.), el cocotero (*Cocos nucifera* L.), el nolí (*E. melanococa* Gaertner) y otras palmas nativas.

La larva de *Cephaloleia* roe superficialmente la parte basal de los raquis jóvenes de la planta (Figura 5). Este tipo de daño, que no trae consecuencias graves para la palma, se presenta en forma de manchas superficiales alargadas, las cuales son inicialmente de color claro y con el tiempo van tomando una tonalidad café oscura.



FIGURA 5. Porción de raquis de palma africana mostrando una larva de *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata* Pic.

El adulto (Figura 6) busca para alimentarse las hojas más jóvenes de la palma, raspando la superficie de los folíolos que empiezan a desprenderse. Esta clase de daño, el cual se presenta comúnmente en forma de fajas longitudinales, puede traer como consecuencia un amarillamiento y secamiento del follaje, el cual puede posteriormente ser invadido por microorganismos, en la parte afectada por el insecto.

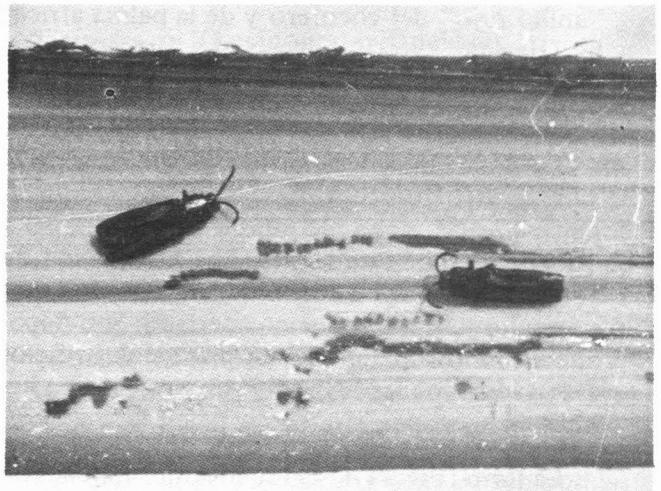


FIGURA 6. Porción de hoja de palma africana bastante aumentada, mostrando dos adultos de *Cephaloleia* sp. próxima a *vagelineata* Pic y el daño que éstos ocasionan.

Los huevos son depositados individualmente en la superficie inferior basal de los raquis jóvenes de palma africana. En este lugar las larvas encuentran un medio húmedo y están protegidas del sol, lo cual favorece su desarrollo. El estado de pupa transcurre también en la parte basal de los raquis. Los adultos se encuentran en las hojas más jóvenes que empiezan a abrir, allí permanecen ocultos entre los folíolos; nunca se les encuentra en las hojas completamente abiertas, probablemente debido a que prefieren un ambiente húmedo y protegido contra la acción directa de los rayos solares. El daño mecánico producido por los adultos, aunque insignificante en apariencia, reviste importancia cuando los insectos están presentes en abundancia, ya que en estos casos las áreas afectadas pueden juntarse hasta producirse un secamiento de buena parte del follaje.

Los huevos de la plaga son amarillos, aplanados, de forma elipsoidal, con una longitud aproximada de 2 mm. Las larvas maduras miden aproximadamente unos 7 mm de longitud, y de 2,5 a 3,0 mm de ancho en su parte media; las larvas son de color blanquecino, aplanadas, de forma elipsoide, un poco más anchas en la parte posterior; cabeza pigmentada, deprimida, prognata, con antenas de tres segmentos (Figura 7, ant), mandíbulas simples en forma de cono, palpo labial con un segmento; cada pata termina en una especie de garra denominada tarsungulus (Figura 7, pt); poseen espiráculos anulares colocados dorsolateralmente en el mesotórax y en los segmentos abdominales 1 a 8. Los espiráculos abdominales localizados en los segmentos 1 a 5, son ligeramente diferentes de los situados en los otros segmentos del abdomen (Figura 7, esp 1, esp 2). Poseen en la periferia tubérculos amarillos y redondeados (Figura 7, pa). La pupa es similar en forma y tamaño a la larva y se distingue de ésta, por ser más gruesa y tener una coloración crema, la cual va cambiando a negra en su parte central a medida que avanza la formación del adulto. Los adultos de *Cephaloleia* sp. son de forma aplanada; 5 mm de longitud por 1,3 mm de ancho; coloración predominantemente negra; los bordes anteriores de los élitros son de aspecto blanquecino formando una marca que simula una "Y" en la parte dorsal del abdomen (Figura 6).

El autor (1974) efectuó varios ensayos sobre control químico de este insecto encontrando que carbofuran (1-2 kg. i.a./Ha), carbaryl (2 kg.i.a./Ha) y lindano (1-1,5 kg. i.a./Ha) fueron efectivos contra adultos y larvas de la plaga.

En el municipio de Turbo, se encontró un Hymenoptero de la familia Encyrtidae, parasitando pupas de *Cephaloleia* sp.

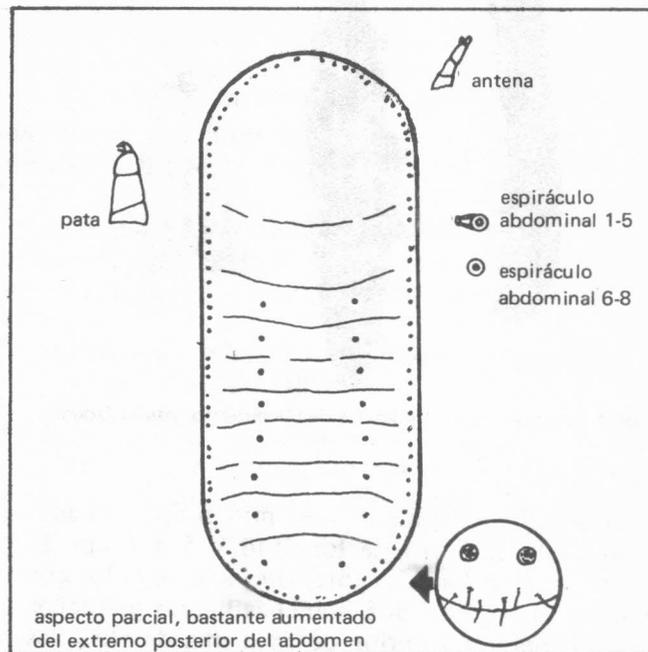


FIGURA 7. Esquema de una larva de *Cephaloleia* sp. cerca a *vagilineata* Pic.

## 2. *Herminodes insulsa* Dognin (Lepidoptera: Noctuidae)

Este lepidóptero pasa los estados de huevo, larva y pupa en la zona del cogollo del cocotero y de la palma africana. Ha sido registrado hasta ahora en Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guayana Francesa, Perú, Panamá y Venezuela (comunicación personal del Dr. E.L. Todd, USDA).

La larva del *H. insulsa* roe la parte basal de las hojas de palma, aparentemente este tipo de daño no es de importancia económica. Los huevos son depositados en la parte basal del raquis, tienen un color blanco, forma redondeada, algo aplanados, de superficie reticulada, con un diámetro aproximado de 1 mm. Las larvas (Figura 8) tienen unos 6,5 cm de largo en el último instar; son de color rojizo, con manchas oscuras típicas en la parte dorsal del tórax y abdomen (Figura 14B y C). La pupa se localiza en la base del raquis y va cubierta por un capullo de fibras de palma (Figura 8).

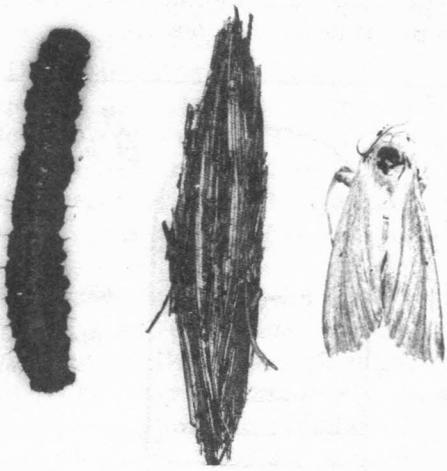


FIGURA 8. Larva, capullo y adulto de *Herminodes insulsa* Dognin.

Los adultos (Figuras 8 y 9) miden aproximadamente 2,0 a 2,5 cm de longitud y 5 a 6 cm de expansión alar. Las alas anteriores son de color gris brillante claro, con dos manchas negras pequeñas hacia el margen anterior de cada una de ellas; las alas posteriores son parduzcas y el resto del cuerpo presenta un aspecto blanquecino.

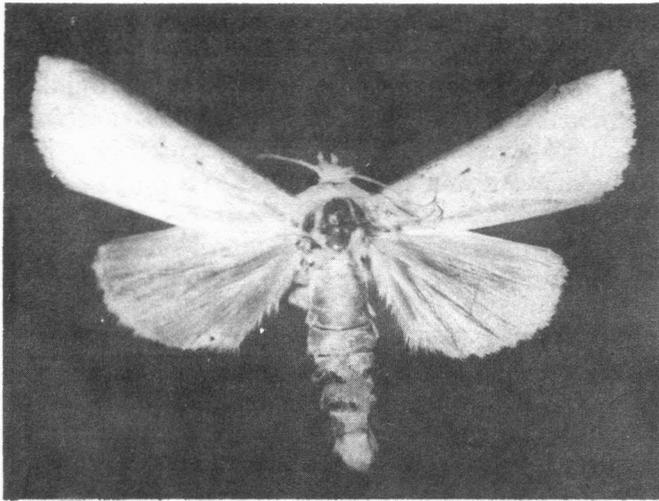


FIGURA 9. Adulto de *Herminodes insulsa* Dognin.

Los huevos son depositados en grupos grandes sobre los raquis. Las larvas son de hábito gregario y viven dentro de unas bolsas grandes construidas por la unión de varias hojas con una especie de seda que ellas secretan. Estas bolsas pueden alojar hasta 500 larvas de la plaga. La larva de último instar tiene una longitud aproximada de 8 cm; es de forma más o menos cilíndrica con la parte gruesa hacia la mitad del cuerpo; la cabeza es de color pardo rojo, con una faja de color más claro en la parte media; el resto del cuerpo es rojizo con rayas longitudinales laterales más claras. Encrisalidan colgando del follaje. Los adultos de *B. sophorae* (Figura 10) son mariposas de unos 7 a 10 cm de envergadura alar, coloración predominante de un tono castaño oscuro. En cada una de las alas anteriores poseen una faja oblicua de tonalidad anaranjada, de aproximadamente 2,5 cm de longitud por 1,2 cm de ancho.

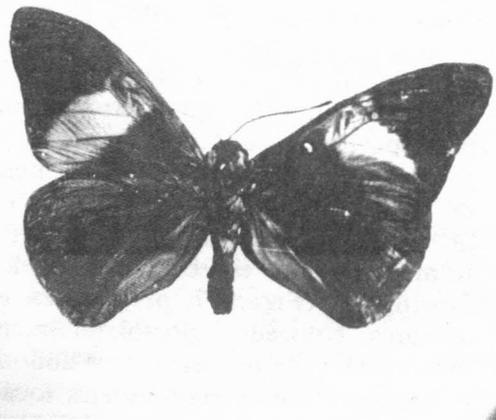


FIGURA 10. Adulto de *Brassolis sophorae* L.

En Urabá esta plaga tiene un buen control biológico, los huevos son parasitados por himenópteros y las pupas son atacadas por el *Spilochalcis morleyi* Ashmead (Hymenoptera: Chalcididae).

3. *Brassolis sophorae* L. (Lepidoptera: Brassolidae)

Las larvas de este lepidóptero de hábitos nocturnos, se congregan frecuentemente en la zona de los cogollos y flechas de la palma africana consumiendo gran cantidad de follaje.

4. *Sibine* sp. posible *fusca* Stoll (Lepidoptera: Limacodidae)

Las larvas de este lepidóptero (Figura 11) pueden en ocasiones causar daños graves a la palma africana como defoliadoras; miden aproximadamente 2,5 a 3,0 cm de longitud cuando están

completamente desarrolladas; con la parte frontal de color azul, predominando en el resto del

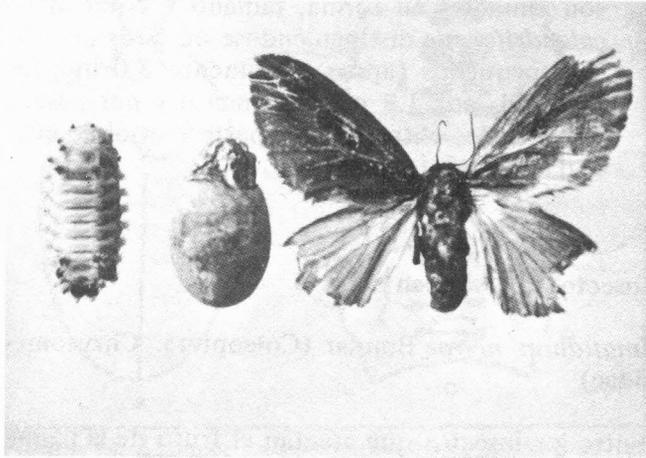


FIGURA 11. Larva, pupa y adulto de *Sibine* sp. posible *fusca* Stoll.

cuerpo una tonalidad amarillo-verdosa; la cabeza está retraída dentro del protórax; no poseen pseudopatas; tienen varios tubérculos con pelos urticantes en la parte dorsal y lateral del cuerpo. Empupan sobre el raquis o el tronco de la palma. La pupa está cubierta por un capullo sedoso de color café. Los adultos (Figura 11) tienen de 5 a 5,5 cm de envergadura, con antenas filiformes en la hembra y bipectinadas en el macho. El cuerpo es de coloración castaña; alas anteriores pardo-rojizas y las posteriores del mismo color pero más claras.

Los principales parásitos de esta plaga en Urabá son: *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae), parásito de larvas; *Palpexorista* sp. (Diptera: Tachinidae), un parásito de pupas.

##### 5. *Ischnaspis longirostris* (Signoret) (Homoptera: Diaspididae)

Esta escama es la más frecuente entre los insectos que afectan la palma africana en Urabá como chupadores de savia. *I. longirostris* tiene un gran número de plantas hospedantes fuera de la palma africana: *Areca*, *Cocos*, *Howea*, *Latania*, *Pritchardia*, *Sabal*, *Chrysalidocarpus*, *Zalucca*, *Washingtonia*, *Acrocomia*, *Roystonea*, *Raphia*, *Dracaena*, *Aucuba*, *Citrus*, *Annona* y sobre todo *Strychnos cinnabarina* L., la cual posiblemente es su huésped preferido (Lepesme, 1947).

El adulto de *I. longirostris*, es una escama delgada y alargada, 7-8 veces más larga que ancha, de color negro brillante con bordes amarillentos.

#### Insectos perforadores del estipe y raquis de la palma africana

En Urabá existen siete especies diferentes de insectos que perforan el raquis y los estipes de la palma africana. Los más comunes son:

##### 1. *Metamasius hemipterus sericeus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae)

Este coleóptero puede completar su ciclo de vida tanto en palmas sanas como en palmas enfermas y muertas. La larva se cría en los estipes, raquis y racimos de la palma africana, también en tallos de caña de azúcar y en los pseudo-tallos y rizomas del banano.

Los adultos de *M. hemipterus sericeus* se encuentran frecuentemente en los tocones de hojas de palma recién cortadas, a donde son atraídos por las exudaciones de savia; al parecer, no ocasionan daños de importancia en el follaje, flores y frutos de la palma africana.

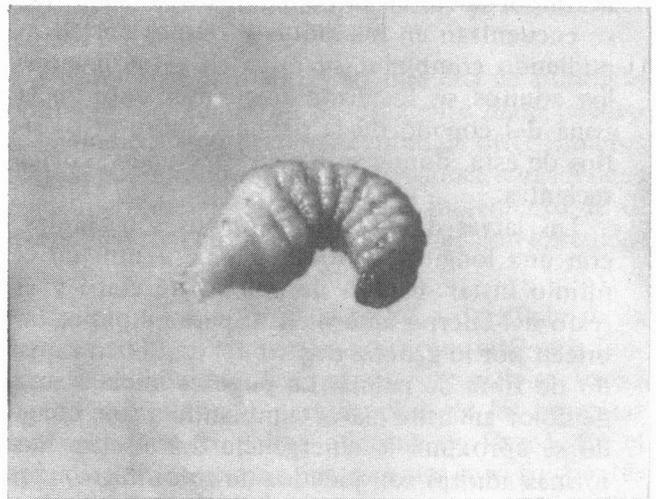


FIGURA 12. Larva de *Metamasius* sp.

La larva de último instar (Figura 12) mide aproximadamente unos 2 cm de largo; la cabeza es de color café oscuro y el resto del cuerpo amarillo. Se distinguen fácilmente de las larvas jóvenes del *R. palmarum* por tener los segmentos abdominales V y VI más engrosados que el resto del cuerpo. Empupa dentro de un capullo formado con fibras de palma.

El adulto es un picudo de color caoba rojizo con rayas castañas en el pronotum y en los élitros; mide aproximadamente 1,3 cm de longitud. La hembra se distingue fácilmente del macho porque, éste tiene un ligero abultamiento en la punta del pico.

2. *M. hemipterus carbonarius* (Chevrolet) (Coleoptera: Curculionidae)

Este coleóptero puede encontrarse tanto en palmas sanas como en las afectadas por la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo; es similar en forma, tamaño y hábitos al *M. hemipterus sericeus* del cual sólo puede diferenciarse bien en su forma adulta, cuando es de color negro; tampoco ocasiona daños de importancia en el cultivo de la palma africana.

3. *Limnobaris calandriiformis* Champion (Coleoptera: Curculionidae)

El insecto se encuentra distribuido en los siguientes países: Colombia, Costa Rica, Ecuador y Panamá (comunicación personal de R.E. Warner). Este Picudo al parecer, no causa daños de importancia en la palma africana; las larvas se encuentran en los raquis y estipes cortados, pudiendo completar su ciclo en estos lugares; los adultos se localizan frecuentemente en la zona del cogollo de la palma y sobre otros sitios de ésta, donde se hayan efectuado cortes recientes.

Las larvas de *L. calandriiformis* son ápodas, con una longitud aproximada de 7 mm en el último instar; cabeza de color café claro y el resto del cuerpo amarillento; para empupar fabrican por lo general dentro del raquis un capullo de fibra de palma. La pupa es inicialmente de color amarillo claro, cambiando a rojo cuando se aproxima la emergencia del adulto. Las formas adultas son picudos de color negro, con una longitud aproximada de 4,5 a 5,0 mm; los machos se distinguen fácilmente de las hembras por poseer un par de protuberancias alargadas localizadas en la parte ventral del tórax frente al primer par de patas.

4. *Parisoschoenus* sp. (Coleoptera: Curculionidae)

Este insecto aparentemente no causa daños de importancia en el cultivo de palma africana.

Las formas adultas que son fuertemente atraídas hacia los estipes y raquis recién cortados son similares en forma, tamaño y color al *L. calandriiformis* distinguiéndose de éstos por ser más pequeños (aproximadamente 3,0 mm de longitud, por 1,3 mm de ancho) y por poseer pelos en los élitros y en la parte ventral, lo cual le da un aspecto grisáceo.

### Insectos que afectan el fruto

*Imatidium neivai* Bondar (Coleoptera: Chrysomelidae)

Entre los insectos que afectan el fruto de la palma africana en Urabá posiblemente el de mayor importancia es el *I. neivai*.

Las larvas y adultos de esta plaga roen superficialmente los folíolos, raquis jóvenes y frutos, tanto de palmas sanas como de las afectadas por la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo.

Las larvas (Figura 13) miden aproximadamente 7 mm de longitud en su último instar; son de forma ovalada, similares a las de *Cephaloleia* sp. pero se distinguen de éstas principalmente en que no tienen tubérculos amarillos redondeados en la periferia (Figura 7 pa y Figura 13 pa) y son algo convexas.

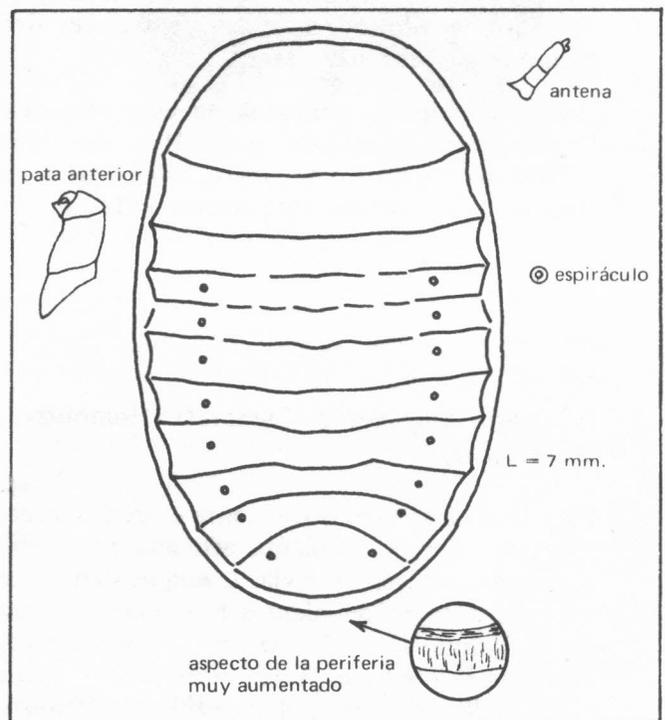


FIGURA 13. Esquema de una larva de *Imatidium* sp.

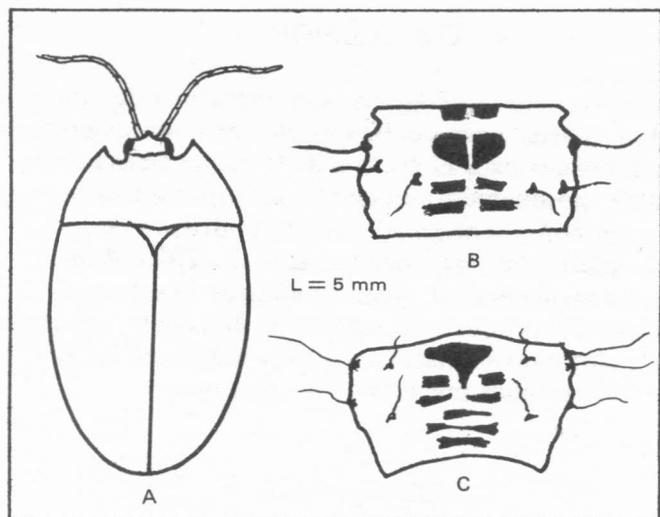


FIGURA 14. Adulto de *Imatidium neivai* Bondar. L., longitud real 5 milímetros. B, C, aspecto dorsal del protórax y del primer segmento abdominal de una larva de *Hermionodes insulsa* Dogn.

Las pupas tienen forma ovalada y son de color rojizo. Los adultos (Figura 14) son algo aplanados con cuerpo de color rojo y antenas negras en su parte apical; miden aproximadamente 5,5 mm de longitud.

### Otros insectos frecuentes en la zona del cogollo de la palma africana

Fuera de los insectos mencionados anteriormente, es frecuente encontrar en Urabá, tanto en palmas sanas como en las enfermas, el grupo siguiente:

Varias especies de cucarachas: (*Chorisoneura parishi* Rehn, *Nahublattella fraterna* (S. y Z.), *Neoblatella* sp.); Diplopoda (milpiés); Psocoptera; Collembola; Thysanura y un coleóptero de la familia Elateridae, Subfamilia Adelocerinae, cuyas larvas (Figura 15) al parecer son de hábito predator.

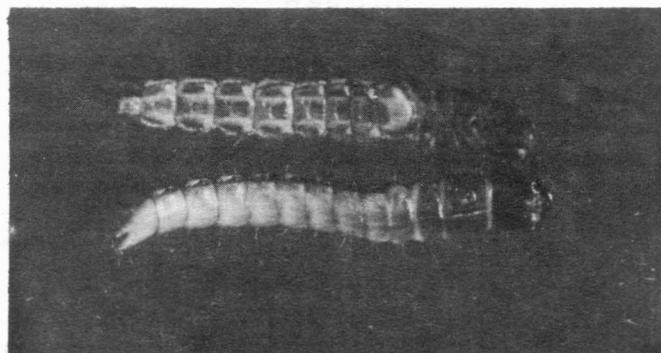


FIGURA 15. Larva de Elateridae, subfamilia Adelocerinae, frecuente en cogollos de palma africana. Longitud real 3,5 cm.

### Insectos asociados con las inflorescencias

Aparentemente las inflorescencias de palma africana en Urabá no son afectadas por plagas de importancia económica. Se observó en ellas el *Mystrops heterocera* Sharp (Coleoptera: Nitidulidae), varias clases de hormigas y ácaros, así como también moscas Syrphidae y abejas del género *Trigona* sp.

### Hormigas más frecuentes en la palma africana

Indudablemente las hormigas juegan un papel muy importante en el cultivo de la palma africana. Algunas como *Atta* sp. ocasionan daños como cortadoras de follaje, otras como *Solenopsis geminata* (F.) producen picaduras dolorosas, dificultando la labor de recolección de los frutos. Muchas especies de hormigas están asociadas con homópteros, y a este respecto es interesante anotar que en algunos casos como en el de *Crematogaster* sp. la relación es tan perfecta que las hormigas construyen sus nidos sobre los homópteros protegiéndolos contra la acción de sus enemigos naturales.

Se sospecha que en ciertos casos las hormigas pueden actuar como diseminadores de fitopatógenos. *Odontomachus* sp. y otros géneros, son casi exclusivamente de hábito predator y ejercen un papel de importancia como agentes de control biológico.

Existen también un buen número de hormigas polifagas, las cuales en un momento dado pueden ser benéficas porque se alimentan de otros insectos plagas, pudiendo también en ocasiones considerarse como perjudiciales al permitir el incremento de algunos insectos chupadores del follaje con los cuales se asocian.

En estos casos, sólo el estudio detallado de la especie en cuestión puede indicarnos cuál es la función predominante. Este aspecto necesita ser investigado más a fondo para muchas de las hormigas asociadas con la palma africana en Urabá. En el apéndice 2, se anotan las especies más frecuentes en los cultivos de dicha zona.

### Crisomélidos más comunes en *Pueraria javanica*

La *Pueraria javanica* es posiblemente la leguminosa de cobertura más frecuente en las plantaciones de palma africana de Urabá. Muchos coleópteros, comunes sobre esta leguminosa, se encuentran también a veces sobre el follaje de la palma, pero tales

insectos al parecer no ocasionan daños de importancia en este cultivo; algunos como *Diphaulaca* sp. y *Colaspis* sp. perecían sin afectar seriamente los folíolos de la palma, cuando se les dejaba en contacto con éstos durante varios días. En el apéndice 3, están anotados los Crisomelidos más frecuentes sobre Kudzú.

### Relación de los insectos con la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo de la palma africana

Ocho especies fueron estudiadas en detalle introduciendo un espécimen en estado larval de *H. insulsa*, 60 adultos de *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata*, de *L. calandriiformis* y de *Parisoschoenus* sp., 15 adultos de *I. neivai* y de *M. hemipterus sericeus*, tres adultos de *M. hemipterus carbonarius* y dos adultos de *R. palmarum* a las jaulas respectivas. De éstas, sólo *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata* Pic., *I. neivai* Bondar y *H. insulsa* Dognin, sobrevivieron casi en su totalidad hasta los siete días después de haber sido puestos sobre palmas africanas cubiertas con bolsas de tela, mientras que un 80-90% de los *M. hemipterus carbonarius* (Chevrolet), *L. calandriiformis* Champion y *Parisoschoenus* sp. habían muerto en el mismo lapso. Los individuos de *R. palmarum* L., sólo sobrevivieron dos días.

Únicamente *H. insulsa*, *I. neivai* y *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata*, ocasionaron algún daño a las palmas. Las larvas de *H. insulsa* rasparon débilmente la base de algunas hojas. El *I. neivai* causó algún daño como roedor de folíolos. Sin embargo, el efecto producido por estos insectos fue mínimo en comparación con el daño producido por los *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata*, ya que éstos atacaron fuertemente la zona del cogollo y flechas de la palma africana.

El follaje afectado por el insecto tomaba a menudo una coloración amarillenta; en ocasiones los folíolos se secaban o eran invadidos por microorganismos, trayendo como consecuencia la muerte de hojas enteras, o porciones grandes de éstas; no obstante, este tipo de daño no alcanzó a producir la muerte de ninguna palma, de acuerdo a observaciones que fueron efectuadas hasta ocho meses después de haber retirado los insectos y para esa época las plantas afectadas por la plaga, sólo mostraban un secamiento cuando se comparaban con las palmas del testigo.

## CONCLUSIONES

En la región de Urabá, departamento de Antioquia, existen más de 30 especies de insectos plagas potenciales para el cultivo de la palma africana. De éstos, posiblemente el de mayor importancia en relación con la enfermedad de la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo, sea el *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata*, pues los adultos de este insecto pueden reproducir en las flechas de la palma africana, síntomas similares a los presentados en las plantas con estados iniciales de la enfermedad.

## RESUMEN

Entre 1970 y 1972 se efectuaron varios estudios en las plantaciones de palma africana de la región de Urabá, departamento de Antioquia, Colombia, con la finalidad de realizar el inventario de insectos asociados con la palma africana en dicha zona y estudiar su posible relación con la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo. En el informe se hace mención de más de 30 especies de insectos plagas potenciales de la palma africana; de éstas, para averiguar su posible relación con la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo, se estudiaron en detalle las siguientes: *Herminodes insulsa* Dognin; *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata* Pic; *Imatidium neivai* Bondar; *Limnobaris calandriiformis* Champion; *Parisoschoenus* sp.; *Metamasius hemipterus sericeus* (Olivier); *Metamasius hemipterus carbonarius* (Chevrolet); *Rhynchophorus palmarum* L. De éstos únicamente el *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata* produjo síntomas similares a las de los estados iniciales de la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo de la palma africana.

## SUMMARY

To obtain information about the insects associated with this crop and to determine their possible relationship with the oil palm spear-bud rot disease complex, between 1970 and 1972, research was carried out at an oil palm plantation (located in the region of Golfo de Urabá, departamento de Antioquia, Colombia).

More than 30 species of potential insect pests to oil palm in Colombia are mentioned in this report. From these, the following were specially studied to find out their possible relationship with the oil

palm spear rot and bud rot: *Herminodes insulsa* Dognin; *Cephaloleia* sp. near *vagelineata* Pic; *Imatidium neivai* Bondar; *Limnobaris calandriiformis* Champion; *Parisoschoenus* sp.; *Metamasius hemipterus sericeus* (Olivier), *Metamasius hemipterus carbonarius* (Chevrolet); *Rhynchophorus palmarum* L. Only *Cephaloleia* sp. near *vagelineata*, produced symptoms which were similar to the ones showed by oil palms under earlier stages of the spear rot-bud rot disease.

### AGRADECIMIENTO

Los directivos de la Secretaría de Agricultura del Departamento de Antioquia y Coldesa S.A., brindaron su colaboración para la realización de este estudio. Especialmente cabe destacar la ayuda prestada por los colegas Anton Van Bommel, Oscar Ochoa, Alonso Acosta y Guillermo Prado.

Parte del material fotográfico fue procesado en los Laboratorios del CNIA "Tulio Ospina", Instituto Colombiano Agropecuario. Los insectos y ácaros mencionados en este trabajo fueron identificados por el Dr. S.L. Wood y los técnicos del SEL, IIBIII, USDA, Doctores E.W. Baker, B.D. Burks, W.A. Connel, D.R. Davis, R.J. Gagne, R.D. Gordon, R.C. Froeschner, R.W. Hodges, J.M. Kingsolver, L.V. Knutson, J.P. Kramer, D.R. Miller, L.M. Russel, C.W. Sabrosky, D.R. Smith, E.L. Todd, R.E. Warner, R.E. White y W.W. Wirth.

A todas estas personas y entidades los sinceros agradecimientos.

### BIBLIOGRAFIA

- BUYCKX, E.J. 1962.** Précis des maladies et des insectes nuisibles rencontrés sur les plantes cultivés au Congo au Rwanda et au Burundi. INEAC. Bruselas. 251 - 252.
- CREIGHTON, W.S. 1950.** The ants of North America. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology. Cambridge. 104-585.
- GENTY, P.H. 1972.** Morphologie et biologie de *Sibine fusca* Stoll, lepidoptère defoliateur du palmier a huile en Colombie. Oléagineux 27: 65-71.
- GRIST, D.H. and R.J. LEVER. 1969.** Pests of rice. Longmans Green. London. 257 p.
- HAGLEY, E.A. 1964.** Role of insects as vectors of red ring disease. Nature 204: 905-906.
- , 1965. On the life history and habits of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* L. Entomol. Soc. Amer. Ann. 58: 22-27.
- JIMENEZ, O. 1969.** Biología y hábitos del *Rhynchophorus palmarum* L. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas de Medellín. 43 p.
- KRANTZ, G.W. 1970.** A manual of acarology. OSU Book Stores. Corvallis, Oregon. 46 p.
- LEPESME, P. 1947.** Les insectes des palmiers. Paul Lechevalier Editeur. Paris. 903 p.
- PETERSON, A. 1960.** Larvae of insects. Part II. Edwards Brothers. Ann Arbor Michigan. 416 p.
- ROJAS, E. de. 1972.** Investigaciones sobre la enfermedad pudrición del cogollo-pudrición de la flecha de la palma africana en la plantación "La Arenosa" de Coldesa S.A.I. Estudios agronómicos. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Dirección Agrológica. Bogotá. 65 p.
- SANCHEZ, A. 1973.** Dos enfermedades de importancia económica que afectan la palma africana de aceite en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Oleaginosas Perennes. Palmira. 13 p.
- TURNER, P.D. 1967.** Diseases and disorders of the oil palm in Malaysia. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur. 84-66.
- URUETA, E.J. 1972.** *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata* Pic, una plaga de la palma africana. Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellín. 27: 75-77.
- , 1972. Control químico de la mosca de los establos *Stomoxys calcitrans* L. y otros insectos asociados con estipes de palma africana en descomposición. Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellín. 27: 49-57.
- , 1974. Evaluación de varios insecticidas para el control de *Cephaloleia* sp. cerca a *vagelineata* Pic, plaga de la palma africana. Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellín. 29: 21-30.

## APENDICE 1. Insectos y Acaros que afectan la palma africana en Urabá, Departamento de Antioquia.

Identificación	Nombre Común	Estado causante del daño	Hábito
ORDEN ACARINA FAMILIA TETRANYCHIDAE <i>Tetranychus</i> sp.	Arañita roja	Adulto y ninfa	Chupador follaje
ORDEN HOMOPTERA FAMILIA CICADELLIDAE (Subfamilia Typhlocybinae)	Saltón	Adulto y ninfa	Chupador de follaje
FAMILIA APHIDIDAE <i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> (Douglas)	Pulgón	Adulto y ninfa	Chupador de follaje
FAMILIA ALEYRODIDAE <i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis)	Mosca blanca	Adulto y ninfa	Chupador de follaje
FAMILIA COCCIDAE <i>Coccus hesperidum</i> L.	Escama	Adulto y ninfa	Chupador de follaje
FAMILIA DIASPIDIDAE <i>Aspidiotus excisus</i> Green <i>Ischnaspis longirostris</i> (Signoret) <i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan)	Escama Escama Escama	Adulto y ninfa Adulto y ninfa Adulto y ninfa	Chupador de follaje Chupador de follaje Chupador de follaje
FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE <i>Nipaecoccus nipae</i> (Maskell) <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell)	Escama harinosa Escama harinosa	Adulto y ninfa Adulto y ninfa	Chupador de follaje Chupador de follaje
FAMILIA MARGARODIDAE <i>Crypticeria rosae</i> (Riley & Howard) <i>Icerya montserratensis</i> (Riley & Howard)	Cochinilla alechugada Cochinilla alechugada	Adulto y ninfa Adulto y ninfa	Chupador de follaje Chupador de follaje
ORDEN HEMIPTERA FAMILIA TINGIDAE <i>Phatnoma marmorata</i> Champion	Chinche de encaje	Adulto y ninfa	Chupador follaje
ORDEN COLEOPTERA FAMILIA CHRYSOMELIDAE <i>Cephaloleia</i> sp. cerca a <i>vagelineata</i> Pic <i>Imatidium neivai</i> Bondar	Larva roedora frutos	Adulto y larva Adulto y larva	Roedor follaje Roedor follaje
FAMILIA BRUCHIDAE <i>Pachymerus</i> sp.	Pasador de los frutos	Larva	Barrenador nuez
FAMILIA CURCULIONIDAE <i>Limnobaris calandriiformis</i> Champion	Picudo negro	Larva	Barrenador raquis
<i>Metamasius hemipterus sericeus</i> (Olivier)	Picudo rojo	Larva	Barrenador raquis y tallo
<i>Metamasius hemipterus carbonarius</i> (Chevrolet)	Picudo	Larva	Barrenador raquis
<i>Parisoschoenus</i> sp.	Picudito	Larva	Barrenador raquis
<i>Rhinostomus</i> sp. posible <i>barbistrois</i> (F.)	Picudo barbudo	Larva	Barrenador tallo
<i>Rhynchophorus palmarum</i> L.	Picudo negro	Larva	Barrenador tallo
FAMILIA SCARABAEIDAE <i>Podischnus agenor</i> (Olivier)	Cucarrón de invierno	Larva	Masticador raíz

APENDICE 1. (Continuación). Insectos y Acaros que afectan la palma africana en la zona de Urabá, Departamento de Antioquia.

Identificación	Nombre Común	Estado causante del daño	Hábito
FAMILIA SCOLITYDAE			
<i>Coccotrypes carpophagus</i> (Hornung)	Carcoma de los frutos	Adulto y larva	Perforador fruto
<i>Xyleborus ferrugineus</i> (F.)	Barrenador	Adulto y larva	Barrenador tallo
ORDEN ORTHOPTERA			
FAMILIA TETTIGONIIDAE			
<i>Cocconotus degeri</i> (Stal)	Grillo	Adulto y ninfa	Masticador follaje
ORDEN LEPIDOPTERA			
FAMILIA BRASSOLIDAE			
<i>Brassolis sophorae</i> L.	Gusano listado	Larva	Masticador follaje
<i>Opsiphanes</i> sp.	Gusano cabrito	Larva	Masticador follaje
FAMILIA LIMACODIDAE			
<i>Phobetron</i> sp.	Gusano araña	Larva	Masticador follaje
<i>Sibine</i> sp. posible <i>fusca</i> Stoll	Gusano monturita	Larva	Masticador follaje
<i>Sibine</i> sp.	Gusano urticante	Larva	Masticador follaje
FAMILIA NOCTUIDAE			
<i>Herminodes insulsa</i> Dognin	Gusano rojo	Larva	Roedor raquis
FAMILIA PSYCHIDAE			
<i>Oiketicus</i> sp.	Gusano canasta	Larva	Masticador follaje

## APENDICE 2. Hormigas más frecuentes en las palmas africanas de la región de Urabá, Departamento de Antioquia.

Identificación	Observaciones
<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier)	Hormigas de color café claro. Longitud aproximada de 1 cm. Pedicelo abdominal compuesto de un segmento. Gáster con una constricción definida entre el primero y segundo segmento. De hábito predator predominante. Anida fuera de la palma africana.
<i>Ectatomma ruidum</i> Roger	Especie similar en forma y tamaño a la anterior. De color pardo rojizo y hábito predator predominante. Anida fuera de la palma africana.
<i>Odontomachus haematodus</i> (L.)	Hormigas de color negro brillante. Longitud aproximada de 1 cm. Cabeza con mandíbulas prominentes, lineares e insertadas cerca de la línea media de ésta. Pedicelo abdominal compuesto de un segmento, el cual forma una especie de espina cónica en la parte dorsal. A menudo anida en la zona del cuello de la palma africana. De hábito predator.
<i>Atta</i> sp.	Longitud aproximada de 2 a 9 mm. Color entre claro y amarillo. Espinas en la región occipital de la cabeza y en el dorso del tórax. Pedicelo abdominal formado por dos segmentos. Anida en el suelo. Cortadora de follaje de palma africana y de otros cultivos.
<i>Strumigenys</i> sp.	Longitud aproximada de 2 mm. Color rojizo. Cabeza de forma acorazonada; antena con seis segmentos y mandíbulas prominentes. Pedicelo abdominal formado por dos segmentos. Pueden encontrarse en los cogollos de la palma africana, donde posiblemente se alimentan de insectos pequeños.
<i>Crematogaster</i> sp.	Hormigas de color negro brillante. Longitud aproximada de 2 a 3 mm. Parte dorsal del tórax con dos espinas. Pedicelo abdominal compuesto de dos segmentos. Post-pecíolo unido a la superficie dorsal del primer segmento abdominal. Abdomen de forma acorazonada. Gáster aplanado dorsalmente y mucho más convexo ventralmente. Cuando se disturban, levantan el abdomen hacia la cabeza. Anidan a menudo en el follaje de la palma africana. Se asocian con homópteros.
<i>Solenopsis geminata</i> (F.)	Hormigas de color café claro a pardo rojizo. Longitud aproximada, 2 a 5,5 mm. Antena con 10 segmentos, los dos últimos más engrosados que el resto. Pedicelo abdominal compuesto de dos segmentos. Abdomen provisto de aguijón, el cual produce una picadura dolorosa. Anida frecuentemente en los cogollos y frutos de la palma africana.
<i>Pheidole</i> sp.	Hormigas de color café claro. Longitud aproximada de 1 mm. Antena con 12 segmentos. Pedicelo abdominal compuesto de dos segmentos. Anidan frecuentemente en los cogollos de la palma africana. Son polífagas.
<i>Camponotus bugnioni</i> Forel	Hormigas de cabeza amarillo rojiza y patas de color más claro que el resto del cuerpo, el cual es pardo oscuro. Longitud aproximada de 0,5 a 1,0 mm. Pedicelo abdominal compuesto por un solo segmento. A menudo anidan en los frutos, inflorescencias y cogollos de la palma africana. Son polífagas.
<i>Camponotus sexguttatus</i> (F.)	Hormigas de color pardo oscuro con dos manchas claras en la parte dorsal del abdomen. Pedicelo abdominal compuesto de un segmento. Anidan en el follaje de la palma africana. Son polífagas.
<i>Tapinoma melanocephalum</i> (F.)	Hormigas de color café. Longitud aproximada 1,5 a 2 mm. Pedicelo abdominal compuesto por un segmento. Escama del pecíolo vestigial. Producen un olor desagradable cuando se estripan. Anidan en la palma africana. Son polífagas.

APENDICE 3. Crisomélicos más frecuentes sobre *Pueraria javanica*, leguminosa utilizada como cobertura en los cultivos de palma africana de Urabá, Departamento de Antioquia.

---

Identificación	Descripción
<i>Gynandrobrotica beata</i> (Baly)	Longitud aproximada de 7 mm. Pronotum rojo, cuerpo y élitros negros. Cada élitro posee dos fajas transversales amarillas.
<i>Gynandrobrotica</i> sp.	Similar en forma y tamaño al <i>G. beata</i> y se diferencia de éste en que posee 3 fajas amarillas en cada élitro.
<i>Megascelis lacertina</i> Lac.	Longitud aproximada 5 a 7 mm; élitros, cabeza y parte dorsal del tórax de color verde metálico, el resto del cuerpo es de color café.
<i>Colaspis</i> sp.	Longitud aproximada de 7 mm. Todo el cuerpo con excepción de las patas que son de color café, es de color verde metálico.
<i>Diphaulaca</i> sp.	Longitud aproximada de 5 a 7 mm; cabeza y tórax de coloración rojiza; élitros de color azul metálico y el resto del cuerpo de color café.

---

## NOTA CIENTIFICA

### EL PULGON GRIS DEL CIPRES, *Cinara fresai* Blanchard (Homoptera: Aphididae)<sup>1</sup>

Alex E. Bustillo<sup>2</sup>

Durante labores de reconocimiento de insectos forestales, recientemente se ha detectado el áfido o pulgón gris del ciprés *Cinara fresai* Blanchard<sup>3</sup>. A pesar de que sus poblaciones no han sido abundantes, como para causar daños, estos pulgones revisiten importancia debido a su potencialidad para transmitir virosis a las plantas atacadas.

**SINONIMIAS:** *Cinara wacasassae* (Tissot 1945); *C. maui* Bradley 1965.

**DISTRIBUCION MUNDIAL:** De acuerdo con Eastop (1972) se encuentra en Argentina, Australia, Chile, Nueva Zelandia y en los Estados Americanos de California, Florida y Oregon. *C. fresai* se ha encontrado en Colombia en los departamentos de Antioquia, Caldas y Cundinamarca durante los años de 1973 a 1975 (ICA, 1973; Gallego y Vélez, 1974; Bustillo, 1974; 1975).

En Antioquia ha sido colectado en Caldas, hacienda "La Vía"; en Bello en el CNIA "Tulio Ospina" y en la vereda San Félix, hacienda "La García".

**PLANTAS HOSPEDANTES:** Eastop (1972) anota que las especies de *Cinara* viven sólo en coníferas especialmente en Pinaceae y Cupressaceae. De acuerdo a los registros mundiales de plantas hospedantes, *C. fresai* está confinado a los géneros *Cupressus* y *Juniperus*. Se lo ha colectado de *J. horizontalis*, *J. sabina*, *J. silicicola*, *J. chinensis*, *J. scopulorum* y *J. squamata*; *C. macrocarpa*, *C. torulosa*, *C. arizonica* y en el presente informe de *C. lussitanica*.

**BIOLOGIA:** *C. fresai* fue descrito por Blanchard (1939) de especímenes argentinos colectados sobre *C. macrocarpa*. Las especies de *Cinara* se alimentan de la corteza de sus plantas hospedantes y algunas especies se las asocia con lesiones de hongos que producen royas en pinos. Algunas especies de *Cinara* son importantes para los apicultores en Europa Central ya que sus exudados melosos son la fuente de "miel forestal".

En Inglaterra las formas vivíparas aladas se encuentran en Junio y Octubre, desconociéndose las formas sexuales. *C. fresai* vive en las ramas más viejas asociado a hormigas (Eastop 1972). En Colombia se han observado formas aladas en Octubre y Febrero, pero es muy probable que éstas se produzcan en cualquier época del año cuando la colonia se torna muy numerosa. Se ha observado que en ramas de ciprés afectadas por una colonia numerosa, el follaje toma una coloración rojiza.

**DESCRIPCION:** Los ápteros presentan el cuerpo de color gris oscuro, y el pico, las coxas y los trocantes de color negro, así como los extremos de los fémures y de las tibias. Los cornículos son cortos; el pico sobrepasa la tercera coxa y la antena es un tercio de la longitud del cuerpo. Presentan pequeñas setas muy finas cubriendo todo el dorso del cuerpo. Sobre el dorso tienen dos bandas negras que empiezan en el tórax y se abren en V para desvanecerse en los dos primeros segmentos abdominales.

Los alados se diferencian de los anteriores por tener el tórax negro, el abdomen gris, las patas y las antenas totalmente negras; la antena es tan larga como el tórax. La principal característica de las formas aladas es que la vena sector radial de las alas anteriores a menudo no alcanza el ápice.

<sup>1</sup> Contribución del Programa Nacional de Entomología del ICA.

<sup>2</sup> Entomólogo, Estación Experimental "Tulio Ospina" ICA, Apartado Aéreo 51764, Medellín.

<sup>3</sup> Determinado por Louise M. Russell.

## BIBLIOGRAFIA

- BLANCHARD, E.E. 1939.** Estudio sistemático de los afidoides argentinos. *Physis* 17: 857-1003.
- BRADLEY, G.A. 1965.** A new species of *Cupressobium* (Homoptera: Lachnidae) from Hawaii. *Can. Entomol.* 97: 668-70.
- EASTOP, V.E. 1972.** A taxonomic review of the species of *Cinara* Curtis, occurring in Britain (Homoptera: Aphididae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Entomol.)* 27: 103-86.
- GALLEGO, F.L. y R. VELEZ. 1974.** Lista de insectos y algunos artrópodos que afectan los principales cultivos, animales domésticos y al hombre en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Fac. Ciencias Agrícolas Medellín. 141 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1973.** Nuevas especies de insectos adicionadas a la Colección Taxonómica Nacional del ICA. "Tibaitatá". Oct. 1973. Programa de Entomología. Bogotá. 5 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA.** Notas y Noticias Entomológicas. Septiembre-Octubre 1974. p. 5.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA.** Notas y Noticias Entomológicas. Marzo-Abril 1975. p. 18.
- TISSOT, A.N. 1945.** Additions to the Lachnini of Florida (Homoptera: Aphididae). *Fla. Entomol.* 27: 43-54.
-

---

## INFORMACION GENERAL

---

### LOS ANUNCIOS DE PUBLICIDAD TIENEN EL SIGUIENTE COSTO

Contraportada a dos tintas . . . . .	\$ 8.500,00
Portada interior a dos tintas . . . . .	\$ 7.500,00
Contraportada interior a dos tintas . . . . .	\$ 6.500,00
Penúltima página a dos tintas (página completa) . . . . .	\$ 5.000,00
Penúltima página a dos tintas (media página) . . . . .	\$ 3.000,00
Penúltima página blanco y negro (página completa) . . . . .	\$ 4.500,00
Penúltima página blanco y negro (media página) . . . . .	\$ 2.750,00
Ultima página a dos tintas (página completa) . . . . .	\$ 4.000,00
Ultima página a dos tintas (media página) . . . . .	\$ 2.500,00
Ultima página blanco y negro (página completa) . . . . .	\$ 3.500,00
Ultima página blanco y negro (media página) . . . . .	\$ 2.000,00

*NOTA. No se publican policromías.*

---

**SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA "SOCOLEN"**

---

Apartado Aéreo 24718 Bogotá, D.E. - Colombia.

ministerio de agricultura



INSTITUTO



COLOMBIANO

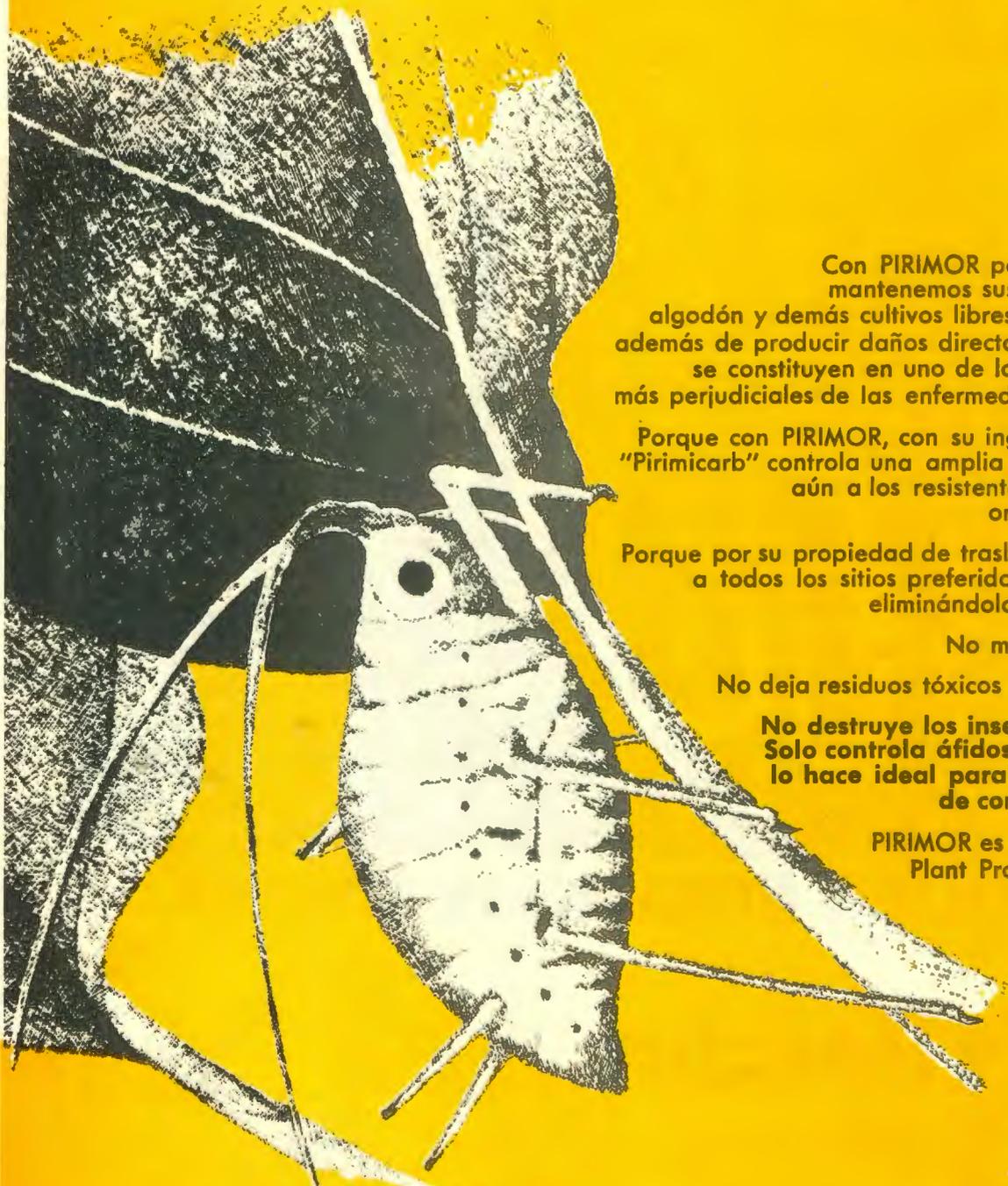


AGROPECUARIO

**LA TECNICA  
AL SERVICIO  
DEL CAMPO**



# Para exterminar áfidos... Nosotros !



Con PIRIMOR poderoso aficida, mantenemos sus flores, frutales, algodón y demás cultivos libres de áfidos, que además de producir daños directos a las plantas, se constituyen en uno de los propagadores más perjudiciales de las enfermedades virulentas.

Porque con PIRIMOR, con su ingrediente activo "Pirimicarb" controla una amplia gama de áfidos aún a los resistentes a insecticidas organofosforados.

Porque por su propiedad de traslaminación llega a todos los sitios preferidos por los áfidos, eliminándolos de inmediato.

No mancha el cultivo.

No deja residuos tóxicos en las cosechas

No destruye los insectos benéficos.  
Solo controla áfidos, cualidad que lo hace ideal para los programas de control integrado.

PIRIMOR es un producto de Plant Protection Division.

BASF Química Colombiana S. A.  
Tel. 32 60 80 Apartado Aéreo 5751 Bogotá.

**BASF**

hace la nueva tierra

# más arroz

SIN DESTRUIR LA FAUNA BENEFICA



**INSECTICIDA NEMATICIDA SISTEMICO**



## Hoechst

COLOMBIANA S. A.  
CALI - COLOMBIA  
Apartado Aéreo 225  
Tel. 62 11 21

PRIMERA APLICACION:

3 a 5 días después de Propanil

SEGUNDA APLICACION:

50 a 60 días de germinado el cultivo

CONTROLA: *Lissorhoptrus oryzophilus*

*Panoquina sp*

*Sogatodes sp*

*Hydrellia sp*

*Euethola sp*

Tierreros

® MARCA REGISTRADA DE **FMC**