

Boletín
Técnico
No. 15

Biología, hábitos y manejo de
Cyparissius (Castnia) daedalus Cramer.
Barrenador gigante de la palma



BIOLOGÍA, HÁBITOS Y MANEJO DE
Cyparissius (Castnia) daedalus Cramer,
Barrenador gigante de la palma



BIOLOGÍA, HÁBITOS Y MANEJO DE *Cyparissius (Castnia) daedalus*
Cramer, Barrenador gigante de la palma

© Publicación del Centro de Investigación en Palma de Aceite - Cenipalma
Cofinanciada por Sena, SAC, Fonade.

Textos:

Rosa Aldana De La Torre
Hugo Calvache Guerrero

Coordinación editorial

Oficina de Comunicaciones de Fedepalma - Patricia Bozzi Angel

Diseño y diagramación

Sergio Serrano Mantilla

Impresión

Editorial Ápice

Cenipalma

Calle 21 No. 42C - 47

PBX 208 96 80 Fax: 368 11 52

E mail: bogota@cenipalma.org

Bogotá D.C. - Colombia

Septiembre de 2002

ISBN: 958-97168-1-4

Contenido

PRESENTACIÓN	5
DISTRIBUCIÓN	7
DAÑO	7
DESCRIPCIÓN	9
BIOLOGÍA Y HÁBITOS	10
DETECCIÓN	14
Método detección censo	14
Evaluación de racimos	15
Vigilancia de adultos	16
FACTORES DE MORTALIDAD NATURAL	17
Evaluación del parasitismo en el campo	18
Depredadores	19
MANEJO INTEGRADO DE <i>C. daedalus</i>	21
Control agronómico o cultural	21
Plantas nectaríferas	25
Control químico	25
Control biológico	26
MULTIPLICACIÓN DEL PARASITOIDE	
DE HUEVOS DE <i>C. daedalus</i>	28
Obtención del pie de cría	28
Obtención de huevos sanos	29
Multiplicación	29
Control de calidad	32
Liberación de parasitoides	33
Costo de una unidad de liberación	33
BIBLIOGRAFÍA	35

PRESENTACIÓN

El cultivo de la palma de aceite sufre el ataque de varias especies de insectos fitófagos, los cuales, en ocasiones, son muy específicos para determinadas regiones. Este es el caso del barrenador gigante de la palma, *Cyparissius daedalus* Cramer, en los Llanos Orientales.

Esta plaga fue registrada en 1985 en Caquetá atacando palma de aceite; sin embargo, sólo en 1999 el incremento de sus poblaciones en algunas plantaciones del Meta comenzó a llamar la atención, especialmente en el municipio de San Martín. En el año 2000, los niveles poblacionales superaron todos los cálculos y Palmeras del Meta comenzó a registrar muerte de palmas como consecuencia del daño del barrenador en el estípote.

Ante esta situación, Cenipalma, con la decidida participación de Palmeras del Meta Ltda. y el apoyo económico del Fondo de Fomento Palmero, inició actividades de investigación encaminadas al conocimiento del insecto plaga y a su manejo. Se precisó su identificación científica, se amplió el conocimiento de su biología y de sus hábitos, especialmente los referidos a su reproducción; se comenzó a evaluar el efecto de dos prácticas agronómicas especialmente recomendadas para el control de esta plaga: la poda y el ciclo corto de cosecha; se incursionó en el control biológico mediante la liberación del parasitoide *Ooencyrtus* sp., cuyo efecto benéfico se viene evaluando, y se tiene una cepa del nematodo *Steinernema carpocapsae* como otra alternativa de control.

Esta publicación ha sido financiada por el Sena a través del Convenio SAC - Sena - Fonade.

PEDRO LEÓN GÓMEZ CUERVO
Director Ejecutivo

DISTRIBUCIÓN

Cyparissius (Castnia) daedalus Cramer, (Lepidoptera: Castniidae), conocido como el barrenador gigante de la palma, se ha registrado en Perú, Surinam y Brasil (Estado de Pará) (Korytkowski y Ruiz 1979, 1980; Huguenot y Vera 1981; Mariau y Huguenot 1983; Arévalo 1981), Ecuador, Colombia, Venezuela y Guyana francesa (Genty et al. 1978; Arévalo 1981). En Colombia se ha registrado únicamente en plantaciones de la Zona Oriental.

En la década de 1980 se registró en plantaciones de palma de aceite en Caquetá, y posteriormente en varias plantaciones de los departamentos de Meta y Casanare sin mayores repercusiones de orden económico. Reconocimientos recientes muestran que aunque el insecto está ampliamente distribuido en los Llanos Orientales, las regiones con mayor incidencia son San Carlos de Guaroa y San Martín en el departamento de Meta (Calvache et al. 2000b).

DAÑO

C. daedalus se ha registrado en el cultivo de la palma de aceite, atacando tanto siembras adultas como siembras jóvenes que han iniciado producción. Las larvas recién nacidas roen el exocarpio en la base de los frutos, pasan luego a barrenar las espigas, para después continuar barrenando el estípite por el interior del pedúnculo (Mariau y Huguenot 1983) (Fig. 1).

Los primeros indicios del daño se manifiestan en la pudrición y desprendimiento de los frutos correspondientes a la espiguilla barrenada. La pudrición avanza hasta la parte central del pedúnculo, comprometiendo total o parcialmente el racimo, según la edad del mismo y el número de larvas presentes (Fig. 2).



Figura 1. Daño externo en el racimo ocasionado por larvas de *C. daedalus*



Figura 2. Daño en racimo ocasionado por larvas de *C. daedalus*
A. Pedúnculo barrenado B. Daño severo en el interior del racimo

En casos de alta población del insecto, las larvas dirigen su ataque hacia el interior del estípite, formando túneles grandes o galerías. Estas galerías pueden variar entre 5 y 80 cm de longitud (Fig.3).



Figura 3. Palma de aceite con galerías en el estípite ocasionadas por larvas de *C. daedalus*.

Aunque la literatura referenciada menciona que rara vez puede ocasionar la muerte de una palma como resultado de la destrucción de los tejidos tiernos de la corona, en las plantaciones de los Llanos Orientales esto ha sido más frecuente de lo que se esperaba, por tanto, éste es un punto a tener en cuenta en la calificación de la importancia económica de la plaga (Calvache et al. 2000b).

Cuando se presentan ataques fuertes y continuos por larvas de *C. daedalus* en el estípite, las palmas afectadas presentan clorosis ascendente del follaje, la cual se inicia en el ápice de las hojas y folíolos. Las hojas toman una coloración anaranjada y finalmente se produce secamiento de los tejidos (Fig. 4).



Figura 4. Secamiento del follaje de la palma por las galerías en el interior del estípite ocasionadas por *C. daedalus*

En la medida en que las hojas se secan, se doblan por la base y caen sobre el estípite, dando la apariencia de ruana (Fig. 5).



Figura 5. Síntomas avanzados de palmas afectadas en el estípite por larvas de *C. daedalus*

El cogollo permanece en posición normal, con acumulación de seis, siete u ocho flechas sin abrir, para finalmente morir (Fig.5). En casos de daño severo y muy avanzado es posible observar pudrición del tejido hasta unos 50 cm por debajo del meristemo. La pudrición puede ser seca o húmeda, esta última con olor fétido.

Al realizar cortes transversales y longitudinales en el estípite se obser-

van las galerías hechas por las larvas. El número de galerías en el estípite según la cantidad de larvas (Fig. 6).

En las plantaciones de los Llanos Orientales, la mayor incidencia de la plaga se ha presentado en palmas mayores de 18 años.



Figura 6. Galerías en el estípite ocasionadas por larvas de *C. daedalus*.
A. Corte transversal. B. Corte longitudinal

DESCRIPCIÓN

Adulto. La mariposa tiene una expansión alar de 17 a 21 cm en las hembras y de 17 a 18 cm en los machos (Korytkowski y Ruiz 1980). Son de color marrón oscuro con reflejos verdes oliváceos; en las alas presentan franjas y máculas de color amarillo pálido. No se presenta dimorfismo sexual marcado, a excepción del frénulo, lo que permite una separación de sexos relativamente fácil (Huguenot y Vera 1981; Genty et al. 1978) (Fig. 7).



Figura 7. Adulto de *C. daedalus*

Huevos. Son de aspecto fusiforme, con extremos ahusados y provistos de cinco estrías o aristas longitudinales; son de color gris, con las aristas ligeramente matizadas de rosado. Miden de 5 a 6 mm de longitud por 2 mm de ancho. Tienen un período de incubación, en promedio, de 16 días (Huguenot y Vera 1981; Korytkowski y Ruiz 1980; Genty et al. 1978) (Fig. 8).



Figura 8. Huevos de *C. daedalus*

Larva. Recién nacida mide unos 7 mm, y hacia el final del estado larval alcanza una longitud de 110 a 130 mm. Su color es blanco cremoso. En sus primeros instares son algo transparentes, por lo que presentan un tinte grisáceo, debido al contenido del tracto digestivo (Huguenot y Vera 1981; Genty et al. 1978) (Fig. 9).



Figura 9. Larva de 14º instar de *C. daedalus*

Pupa. Es de color marrón rojizo. Su tamaño varía entre 64 a 95 mm, aunque por lo general las pupas de los machos son de menor tamaño. Están cubiertas con un cocón formado por fibras de palma compactada y de color gris oscuro, dejando descubierta parte de la pupa a través de un orificio oval alargado. (Arévalo 1981; Huguenot y Vera 1981; Koritkowski y Ruiz 1980) (Fig. 10).



Figura 10. Pupa de *C. daedalus*

BIOLOGÍA Y HÁBITOS

El ciclo de vida del insecto varía de una zona a otra, principalmente por cambios climáticos. A manera de guía puede consultarse Korytkowski y Ruiz (1980) o Arévalo (1981) (Tabla 1).

Tabla 1. Ciclo de vida de *Cyparissius daedalus*.

Estado biológico	Duración (días)		
	Mínimo	Máximo	Promedio
Huevo	14	22	16
Larva	161	423	252
Pupa	30	30	30
Adulto	12	18	15
Total	217	493	314

Adulto. El adulto rompe la cápsula pupal por la región cefalotorácica, y completa la salida en aproximadamente 10 minutos. El adulto recién emergido queda prendido del estípite con las alas envueltas, las cuales despliega en un período de 30 a 40 minutos. El vuelo lo inicia 30 a 90 minutos después de la ruptura de la cápsula (Korytkowski y Ruiz 1980).

Los adultos tienen hábito crepuscular y durante el día se observan con mayor frecuencia en el tercio medio e inferior del estípite. Entre las 5 y 6 p.m. vuelan velozmente por encima del follaje, se posan cerca a la corona por algunos minutos, reinician vuelo y finalizan su actividad refugiándose entre las inflorescencias masculinas de la palma, donde permanecen hasta las 5 y 6 a.m., cuando reanudan su actividad y vuelan por encima del follaje, posándose de nuevo en el tercio inferior de la palma.

Korytkowski y Ruiz (1980) sugieren que este comportamiento de vuelo es fundamentalmente sexual y de dispersión. Es frecuente observar dos o tres machos revoloteando tras una hembra. El apareamiento se produce usualmente al término de las horas de vuelo, para lo cual el macho y la hembra quedan posados en el extremo apical de un folíolo, de modo tal que permite el acoplamiento. La cópula es prolongada y puede durar de una a tres horas. Se presenta desproporción de sexos, con predominancia de machos (4:1), lo cual sugiere la posibilidad de múltiples apareamientos. La longevidad de los machos, en promedio, es de 12 a 13 días y de 15 a 18 días en las hembras.

Oviposición. Puede iniciarse 24 horas después de la cópula; el período de oviposición es de 12 - 17 días. La hembra tiene un alto potencial de posturas y puede ovipositar hasta 500 huevos, con un promedio de 265; la mayor parte son depositados durante los cinco primeros días del período de oviposición (Korytkowski y Ruiz 1980). Generalmente ovipositan durante el día o en la noche, cuando la hembra permanece posada sobre la planta. Los huevos son depositados individualmente, es decir, uno por uno mediante la eversión del ovipositor, de modo que ellos caen sobre la corona o bases peciolares, según la ubicación de la hembra. Aunque la literatura menciona que la mayor abundancia de huevos se presenta en el ápice y el margen interno de los racimos verdes (Korytkowski y Ruiz 1980), con frecuencia se presenta un alto número en los tejidos de fibras de las brácteas foliares y en las axilas inmediatamente inferiores a la corona (Arévalo 1981). En cada sitio de postura pueden encontrarse de 2 a 30 huevos, lo que indica una gran capacidad de dispersión.

Fertilidad. El número de huevos infértiles es de aproximadamente el 20%. Los huevos infértiles son de aspecto similar a los normales, pero luego de 10 días se tornan más delgados y toman una coloración naranja - rosácea (Fig. 11).



Figura 11. Huevos infértiles de *C. daedalus*.



Figura 12. Huevos eclosionados de *C. daedalus*.



Figura 13. Larva de tercer instar de *C. daedalus* en racimo.

Incubación. Luego de tres días de la oviposición, los huevos toman una coloración gris, cambiando el color rosáceo inicial por un color más oscuro. El período de incubación dura de 14 a 22 días, con un promedio de 16 días, al término de los cuales la larva perfora un pequeño orificio en uno de los extremos del corión, saliendo al exterior. Finalmente, el huevo eclosionado queda completamente vacío y de un color blanco perla (Korytkowski y Ruiz 1980) (Fig. 12).

Larva. Pasa por 14 instares larvales. Las larvas recién nacidas son muy móviles y se desplazan rápidamente con movimientos ondulatorios del abdomen o descolgándose con la ayuda de hilos de seda; esto les permite localizar rápidamente las condiciones apropiadas para su establecimiento. Prefieren frutos recién formados o racimos verdes, y se ubican ya sea en la porción apical o en la zona del racimo que está adosada al estípite.

Las larvas raspan el exocarpio de los frutos, luego se alimentan de la pulpa del pericarpio, dejando sólo las fibras. Usualmente, la larva consume una pequeña porción basal en varios frutos de una espiga antes de iniciar la perforación del raquis de ésta. La larva puede permanecer hasta el tercer o cuarto instar (3 cm) en esta condición, es decir entre 25 y 30 días (Fig. 13). La larva dentro del raquis muestra su hábito barrenador, formando galerías que se dirigen hacia el pedúnculo principal del racimo (Arévalo 1981; Koritkowskí y Ruiz 1980). Las larvas que han adquirido

un tamaño entre 4 y 8 cm hacen una perforación en la base peciolar, que es la que se observa al momento de la poda. Posteriormente se dirigen internamente hacia las espatas y pedúnculos de las inflorescencias, donde permanecen alimentándose de ellos hasta destruirlos.

Cuando las larvas inician la perforación del raquis en la espiga, muestran una tendencia a formar galerías que se dirigen hacia el pedúnculo principal del racimo. Cuando empieza la pudrición, las larvas abandonan la inflorescencia e inician una perforación vertical hacia el interior del estípite, formando una galería de 4 a 5 cm y girando luego hacia arriba, usualmente en forma diagonal, en una clara tendencia de búsqueda de nuevos racimos, por lo que la larva emerge hacia una nueva axila barrenando un nuevo pedúnculo. Este comportamiento se mantiene hasta los últimos instares larvales.

En palmas afectadas que no presentan racimos o cuando existe un alto número de individuos, las larvas penetran en el estípite, lo barrenan (Fig. 14) y pueden llegar incluso hasta el meristemo.

En las plantaciones de los Llanos Orientales es común encontrar larvas de los primeros instares en las axilas de las bases peciolares de las hojas de los niveles 17 a 41, donde permanecen hasta que alcanzan 3 cm de longitud, alimentándose posiblemente de material vegetal en descomposición o haciendo roeduras en las axilas de las hojas. Así mismo, se encuentran larvas de 6° a 10° instar ocasionando daño en las inflorescencias en formación (Fig. 15).



Figura 14. Larva de 10° instar en el estípite de palma



Figura 15. Daño en inflorescencias ocasionadas por larvas de *C. daedalus*

Las larvas de mayor tamaño buscan el estípite, donde construyen galerías longitudinales.

La larva de último instar sale al exterior del estípite por la parte inferior de la corona, se ubica en las axilas de las bases peciolares y forma un cocón con las fibras del estípite y pedúnculos, los cuales son compactados con exudaciones

de las glándulas labiales a través del espinerete. El período de prepupa tiene una duración, en promedio, de 16 días, variando de 17 a 20 días (Korytkowski y Ruiz 1980) (Fig. 16).

Pupa. Una vez construido el cocón, la prepupa permanece casi inmóvil en el interior, produciéndose la transformación en un período de seis a ocho horas, tiempo en el que aparecen los primeros vestigios de la forma pupal, que inicialmente son de color blanco amarillento, tornándose a marrón claro en 24 horas y finalmente marrón oscuro en aproximadamente 48 horas. El estado de pupa tiene una duración, en promedio, de 30 días. Las pupas se encuentran ubicadas en posición horizontal o ligeramente inclinadas, en las axilas de las bases peciolares, en los dos anillos del estípite por debajo de la corona (Fig. 17). En muy pocas ocasiones se encuentran en el pedúnculo de los racimos.



Figura 16. Prepupa de *C. daedalus*



Figura 17. Cocón y pupa de *C. daedalus* en la parte interna de una base peciolar

DETECCION

Método detección censo

La metodología propuesta por Syed (1994) sugiere realizar recorridos periódicos por toda la plantación línea por línea, para definir si hay o no presencia de insectos dañinos en un área o sitio determinado. La detección se puede realizar observando adultos, bien sea durante el proceso de cosecha o de poda. También se pueden detectar sacudiendo los helechos que crecen en la palma, porque las mariposas, al ser perturbadas vuelan o realizan recorridos al interior de los lotes. La presencia de larvas se puede detectar durante la labor de cosecha, revisando si hay o no daño en los racimos.

En caso de ser detectado el insecto es necesario realizar un seguimiento en esos sitios para determinar el área afectada acorde con la abundancia y severidad del daño ocasionado. Para ello se realizan evaluaciones de daño en los racimos, número de adultos capturados por hectárea, o el porcentaje de

huevos parasitados, siguiendo la metodología sugerida anteriormente. Si al analizar esta información el porcentaje de racimos es bajo y el control biológico natural puede poner a la plaga bajo control, se evitan medidas adicionales y se continúan realizando censos periódicos con el fin de mantener una vigilancia continua de este insecto, siguiendo los pasos sugeridos en el diagrama propuesto para el sistema de manejo (Fig.18).



Figura 18. Diagrama esquemático del sistema de revisión de plagas de la palma de aceite (modificado de Calvache 2001).

En caso de ser necesario tomar medidas de control, este manual presenta algunas alternativas que incluyen el control biológico, mediante la liberación del parasitoide de huevos del género *Ooencyrtus* (Hymenoptera: Encyrtidae) y prácticas de manejo agronómico, como: la poda, ciclos de cosecha cortos y la siembra de plantas nectaríferas. Estas prácticas deben estar sometidas a vigilancia constante en cuanto a su efectividad. Calvache (2001) hace una síntesis de la metodología de detección de focos iniciales de insectos plaga.

Evaluación de racimos

En el momento de la cosecha se deben evaluar racimos y los cortes de las bases de las hojas podadas. Los controles de población se efectúan diseccionando racimos maduros, uno por hectárea, y contando las larvas que éstos contengan, las cuales se clasifican en grandes, medianas y pequeñas (Korytkowski y Ruiz 1980; Arévalo 1981).

Larvas grandes o larva III: más de 6 cm de largo (instar 11 a 14)

Larvas medianas o larva II: de 3 a 6 cm de largo (instar 6 a 10)

Larvas pequeñas o larva I: hasta de 3 cm de largo (instar 1 a 6)

Para conocer la forma como está evolucionando el daño, es muy importante calificar la intensidad del daño y obtener un promedio ponderado de ésta (ver Formato 1).

Formato 1. Evaluación de la población de larvas e intensidad del daño en racimos

Evaluación de larvas de <i>Cyparissius daedalus</i> sobre racimos								
LOTE: _____			Evaluador: _____					
No. racimos evaluados: _____			Fecha: _____					
Porcentaje de racimos afectados: _____								
Racimos Afectados	Tamaño de larvas			Intensidad del daño				
	Pequeñas	Medianas	Grandes	1	2	3	4	5
1								
2								
3								
4								
5								

Tamaño: Pequeña = 0-3cm; Mediana = 3-6 cm; Grande > 6cm

Intensidad: 1 = 0-20%; 2 = 20 - 40%; 3 = 40-60%; 4 = 60-80; 5>80%

Vigilancia de adultos

La captura de adultos es una herramienta para vigilar la fluctuación temporal de la población, para identificar los lotes o zonas críticas de la plantación y para determinar las épocas críticas en las que se presente alta población de este insecto (Fig. 19). De otro lado, esta práctica ayuda a reducir la población de huevos en campo y permite tener información de la evolución y efectividad de las prácticas de manejo aplicadas.

Para realizar la vigilancia de adultos se evalúan parcelas de una hectárea por cada 25 hectáreas. Con la ayuda de un palo, el evaluador perturba la vegetación del estípite y cuenta los adultos que vuelan y debe verificar que después de volar no se posen en una palma aún no evaluada. Se registra el número total de adultos encontrados por parcela, para finalmente determinar el número

de adultos por hectárea. Aunque el número crítico de adultos por hectárea no es conocido, Mariau y Huguenot (1983), sugieren que puede ser de 10 adultos/hectárea.

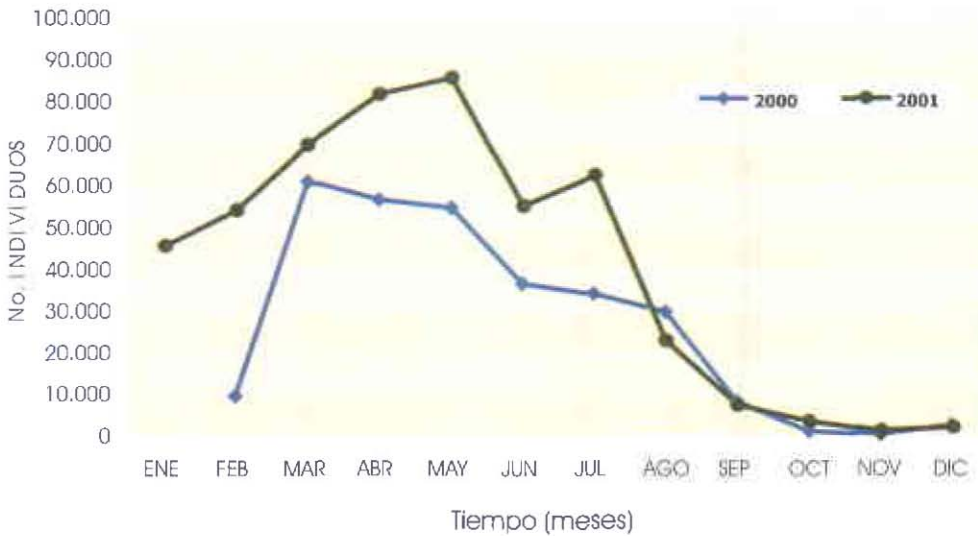


Figura 19. Número de adultos capturados en una plantación de palma de aceite.

FACTORES DE MORTALIDAD NATURAL

Parasitoides. Se han registrado parasitoides de huevos y prepupas de *C. daedalus*. En el Perú, Korytkowski y Ruiz (1980) registraron a *Oxysarcodexia conclausa* y *Helicobia* sp. (Diptera: Sarcophagidae) parasitando prepupas. En los Llanos Orientales colombianos no se han encontrado estas moscas parasitoides, sólo el parasitoide de huevos del género *Ooencyrtus* (Hymenoptera: Encyrtidae) (Calvache et al. 2000a, Korytkowski y Ruiz 1980).

El ciclo de vida de *Ooencyrtus* sp. tiene una duración de 19 a 21 días a 24°C. La longevidad de este parasitoide en condiciones de laboratorio es de tres a cinco días. La relación de sexos muestra entre un 65-75% de hembras (Crossman 1925; Prota 1966; Tadic 1959). Los adultos miden 2 mm de largo y tienen una expansión alar de 2,5 mm. El cuerpo es negro, con un reflejo metálico; alas cubiertas con diminutos pelos y venación sencilla (Fig. 20).



Figura 20. Adulto de *Ooencyrtus* sp., parasitoide de huevos de *C. daedalus* (Foto Jorge Aldana)

Los machos son más pequeños que las hembras; además, el flagelo de la antena del macho es de color café, mientras que el de la hembra es negro (Howard 1910). Este insecto presenta fototropismo positivo, es decir, atracción a la luz. No se ha encontrado un huésped alternativo de *Ooencyrtus* sp., por lo que se multiplica muy bien sobre huevos de *C. daedalus* de hasta nueve días de ovipositados (Aldana et al. 2000).

Los huevos de *C. daedalus* parasitados cambian de coloración a partir del décimo día de ser parasitados, exhibiendo las aristas blancas y un moteado rosa claro característico, que representa los cuerpos de los individuos de *Ooencyrtus* sp. en desarrollo (Fig. 21).



Figura 21. Huevos de *C. daedalus* parasitados por *Ooencyrtus* sp.



Figura 22. Huevos de *C. daedalus* después de la emergencia del parasitoide (Foto Jorge Aldana)

La emergencia de los adultos se reconoce al observar numerosos orificios de salida sobre los huevos hospedantes, lo que ha permitido determinar que de cada huevo de *C. daedalus* parasitado pueden emerger hasta 17 individuos (Fig. 22).

Evaluación del parasitismo en el campo

Debido a la alta diferencia existente en la población de posturas entre bases peciolares de una misma palma, y para efectos de evaluaciones de población y de parasitismo de posturas de *C. daedalus*, se determinó el número mínimo de bases peciolares por palma sobre las cuales evaluar y cuantificar estos dos aspectos. La recuperación en campo de huevos de *C. daedalus* parasitados por *Ooencyrtus* sp. se realiza examinando los residuos y fibras vegetales de las axilas de las bases peciolares de hojas no cortadas por debajo del nivel 17 y sobre los racimos verdes y maduros. Se toman mínimo 10 bases peciolares por palma.

Se hace la recolección de los residuos vegetales y se realiza el conteo del número de huevos sanos (HS), huevos parasitados (HP) y huevos infértiles (HI) (ver Formato 2). Esta evaluación se realiza sobre dos palmas por hectárea.

Formato 2. Evaluación parasitismo de *Ooencyrtus* sp sobre huevos de *C. daedalus*

Lote: _____		Evaluador: _____	
No. palmas evaluadas: _____		Fecha: _____	
Muestra	Huevos		
(palma)	Sanos	Parasitados	Infértiles
1			
2			
3			
4			
5			
TOTAL			
%			

Depredadores

Se han registrado insectos depredadores constituidos por varias especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de los géneros *Odontomachus* y *Pachycondyla* (Ponerinae), *Azteca* e *Iridomyrmex* (Dolichoderinae), *Pheidole* y *Crematogaster* (Myrmicinae), las cuales se han observado depredando huevos de *C. daedalus* (Fig. 23).

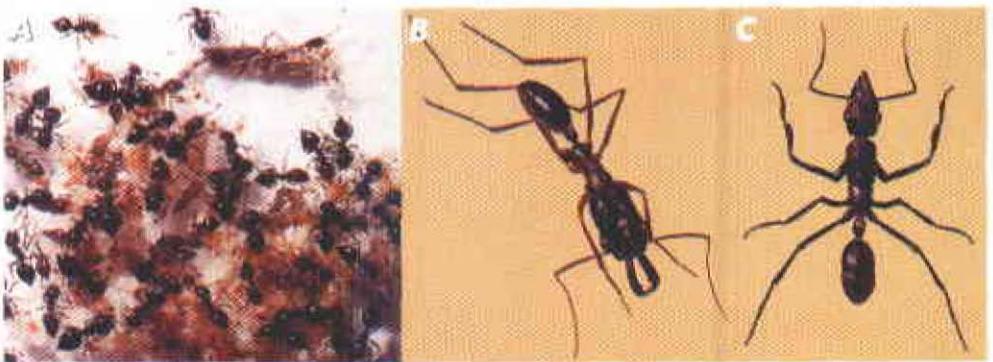


Figura 23. Hormigas depredadores de huevos de *C. daedalus*.
 A. *Crematogaster* sp. B. *Odontomachus* sp., C. *Pachycondyla* sp.
 (Foto A Jorge Aldana. Fotos B y C tomadas de Jaffe 1993)

En una plantación de Tocache, en Perú, se han registrado adultos de *Carciops* sp. (Coleoptera: Histeridae), larvas de *Photinus noctuificus* (Coleoptera: Elateridae) y adultos de una especie no determinada de la tribu Paederini (Coleoptera: Staphylinidae) depredando prepupas de *C. daedalus*. De otro lado, los adultos son depredados por aves, especialmente de la familia Falconidae (Korytkowski y Ruiz 1980).

En los Llanos Orientales de Colombia se han registrados dos especies de coleópteros depredadores pertenecientes a la familia Histeridae y se han observado con frecuencia consumiendo larvas y pupas de *C. daedalus*.

El Histeridae 1, de aproximadamente 2 cm de longitud, se encuentra en las axilas de las hojas 25 a 41 y en algunas ocasiones en las bases peciolares por debajo de la hoja 41. Estos insectos no son muy abundantes, se encuentran entre uno y tres individuos por palma y depredan principalmente larvas grandes, prepupas y pupas (Fig. 24).

El Histeridae 2, pertenece al género *Hololepta*, mide aproximadamente 6mm, se encuentra en todos los niveles de la palma, incluso en racimos en formación. Estos insectos son más abundantes que el Histeridae 1, registrándose entre 10-12 individuos por palma. Depredan larvas pequeñas de *C. daedalus* (Fig. 25).



Figura 24. Histeridae 1 depredando larvas de *C. daedalus*.



Figura 25. *Hololepta* sp. depredador de larvas pequeñas de *C. daedalus* (Foto Jorge Aldana)

MANEJO INTEGRADO DE *C. daedalus*

Control agronómico o cultural

PODA

La poda es una práctica agronómica fundamental que debe manejarse adecuadamente, pues tiene incidencia sobre la producción y en el incremento o reducción de insectos plagas en el cultivo.

Las evaluaciones realizadas sugieren que el número de hojas en la palma y la distribución de larvas y huevos de *C. daedalus* están muy relacionados. Las palmas con un promedio de 56 hojas muestran que el mayor número de larvas se encuentra entre las hojas 41-49 y los huevos entre las hojas 34 a 41 (Figs. 26, 27). En la medida en que haya mayor número de hojas en la palma, hay más probabilidad de que éstos queden entre las axilas de las bases peciolares de las hojas, dado los hábitos de oviposición de *C. daedalus* de dejar caer los huevos sobre la corona de la palma. Esto hace que las larvas no se desarrollen en los racimos, como ocurre bajo condiciones normales, sino que por el contrario se desarrollen en las axilas de las bases peciolares, pasen a los primordios florales y finalmente lleguen al estípite, donde hacen galerías que en casos severos causan la muerte de la palma.

De ahí la importancia de mantener en el cultivo afectado por este insecto una poda sanitaria semestral. Durante esta labor, algunas larvas, principalmente larvas medianas y prepupas, y pupas son cortadas o caen al suelo, donde mueren.

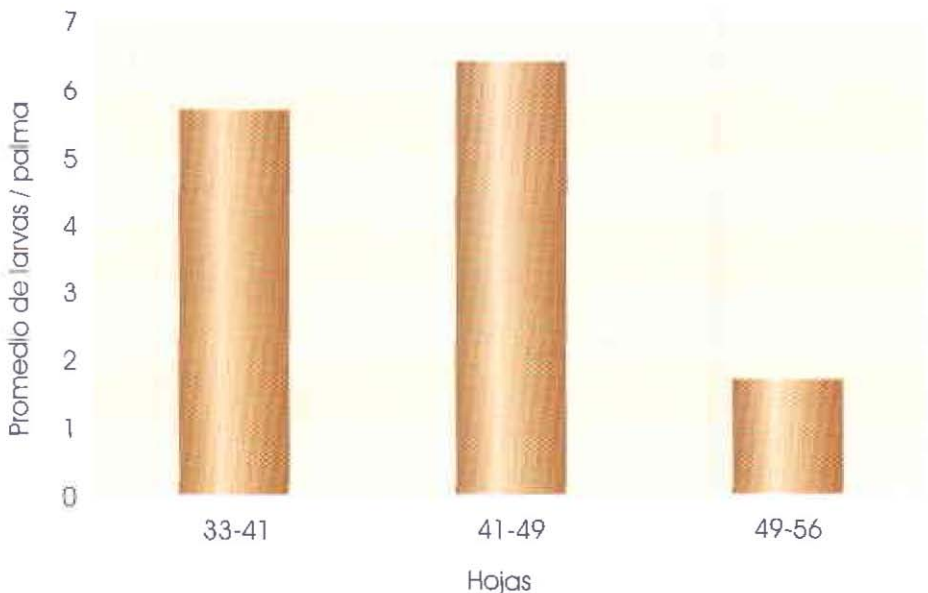


Figura 26. Promedio del número de larvas de *C. daedalus* por palma en diferentes niveles del follaje.

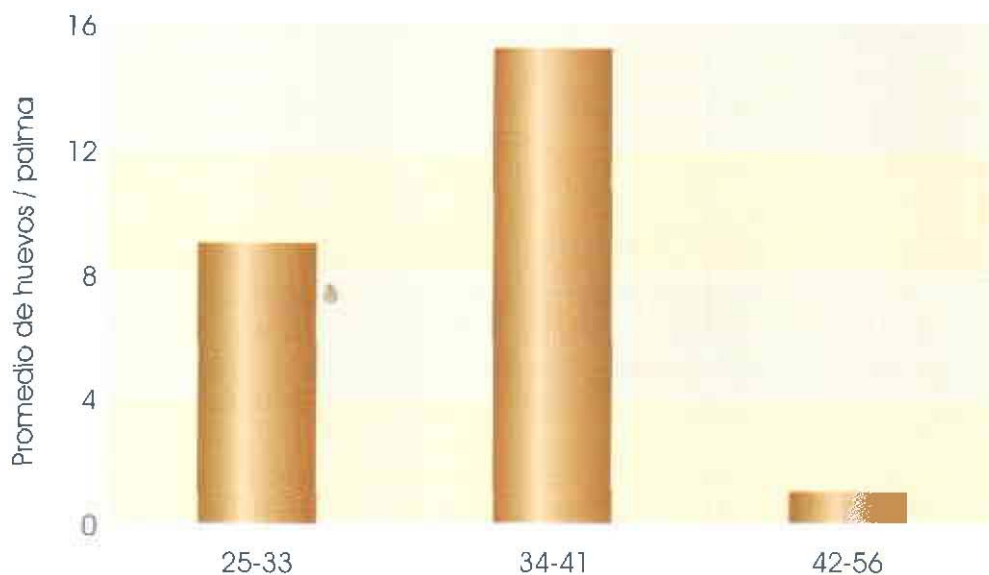


Figura 27. Promedio del número de huevos de *C. daedalus* por palma en los diferentes niveles del follaje.

COSECHA

Esta práctica realizada de manera oportuna y con un excelente manejo de ciclos mejora la calidad del producto cosechado, evita pérdidas en el campo, la proliferación de palmas espontáneas en el interior de los lotes y, sobre todo, disminuye la presencia de insectos plagas del fruto, como *C. daedalus*.

Desde agosto de 2000 se viene realizando, en conjunto con la plantación Palmeras del Meta, la evaluación del efecto de la reducción del ciclo de cosecha para el manejo de *C. daedalus*. En un lote comercial se redujo el ciclo de cosecha a ocho días y en otro lote se mantiene el ciclo de cosecha de la plantación (promedio de 15 días). Para conocer la evolución de la población de larvas se está evaluando un racimo por hectárea en cada lote.

Porcentaje del daño de larvas de *C. daedalus* sobre racimos

Las primeras evaluaciones, realizadas en agosto de 2000, muestran que el porcentaje de daño de larvas sobre racimos, para el lote donde se redujo el ciclo de cosecha, alcanzó hasta un 60%, mientras que el lote testigo fue del 14,2%. Dieciocho meses después, en febrero de 2002, en el tratamiento testigo, el daño sobre racimos se incrementó al 29,8%, mientras que en el lote donde se redujo el ciclo de cosecha disminuyó al 12,5% (Fig. 28).

Al hacer la evaluación de los racimos se tiene en cuenta el número y tamaño de las larvas encontradas con el fin de conocer la evolución de la población de larvas en los racimos.

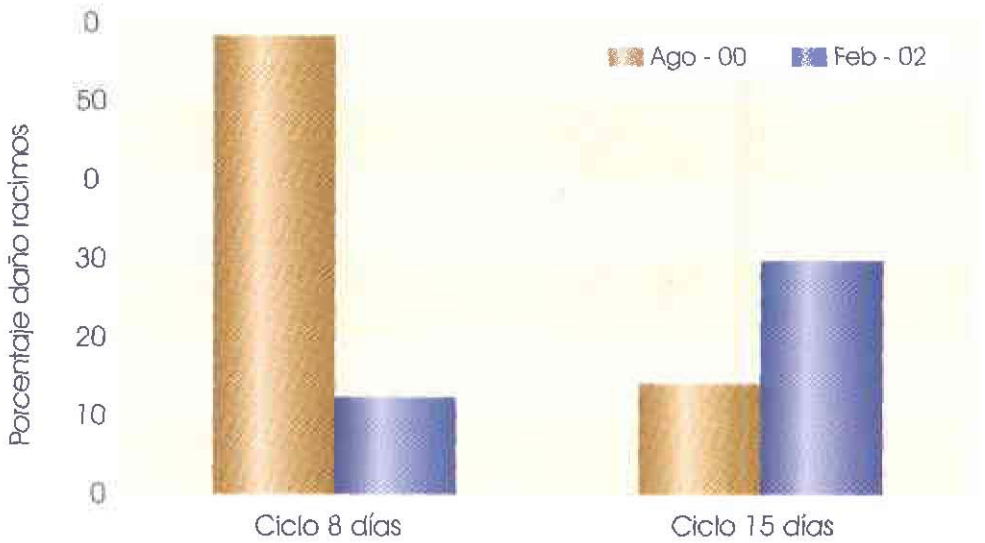


Figura 28. Porcentaje de daño de larvas de *C. daedalus* sobre racimos

Promedio de larvas por racimo

El tratamiento con ciclo de cosecha a ocho días presentó en agosto de 2000 un promedio 3 larvas/racimo, mientras que el testigo presentaba 1 larva/racimo. Dieciocho meses después, el promedio de larvas en el tratamiento «ciclo de cosecha ocho días» disminuyó a 0,3 larvas/racimo, mientras que en el tratamiento testigo se incrementó a 1,6 larvas/racimo (Fig. 29).

En el lote con ciclo de cosecha de ocho días se ha reducido la superposición de generaciones de larvas, es decir que las larvas no alcanzan a completar su desarrollo, debido a que son eliminadas durante la cosecha (Fig. 30).



Figura 29. Promedio de larvas de *C. daedalus* por racimo

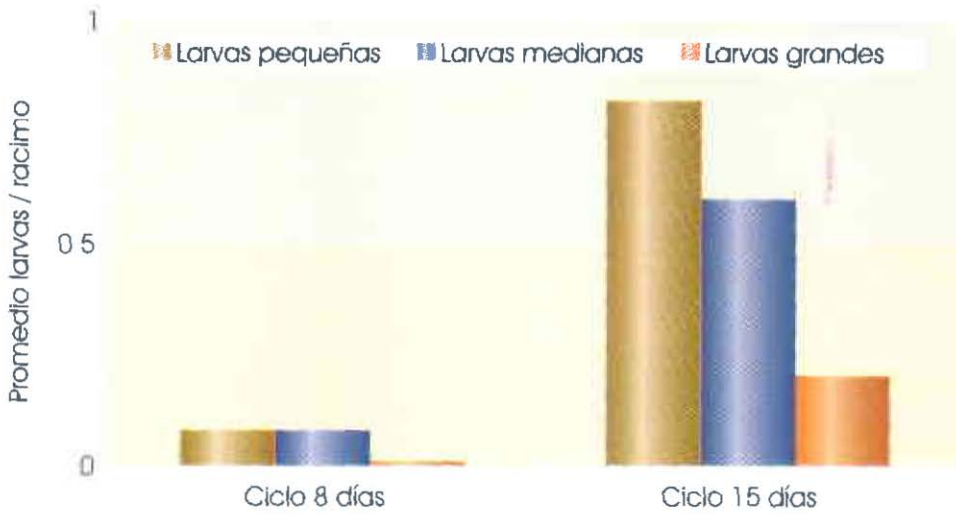


Figura 30. Promedio de larvas de *C. daedalus* de diferentes estados de desarrollo/racimo.

Finalmente, la intensidad del daño causado por las galerías de larvas en los racimos en el lote testigo afectan desde el 20 hasta 80% del racimo. En el lote con ciclo de cosecha de ocho días el 100% de los racimos evaluados y que presentan daño por larvas de *C. daedalus* presentaron daño menor al 20%, mientras que los racimos afectados en el lote con ciclo de cosecha de 15 días, el daño en los racimos alcanzaba hasta un 60%. El 25% de los racimos evaluados y que presentaban daño del insecto, tenían el 20% de daño y el 42% de los racimos presentaron el 40% de daño y el 33% presentaba hasta un 60% de daño (Fig. 31).

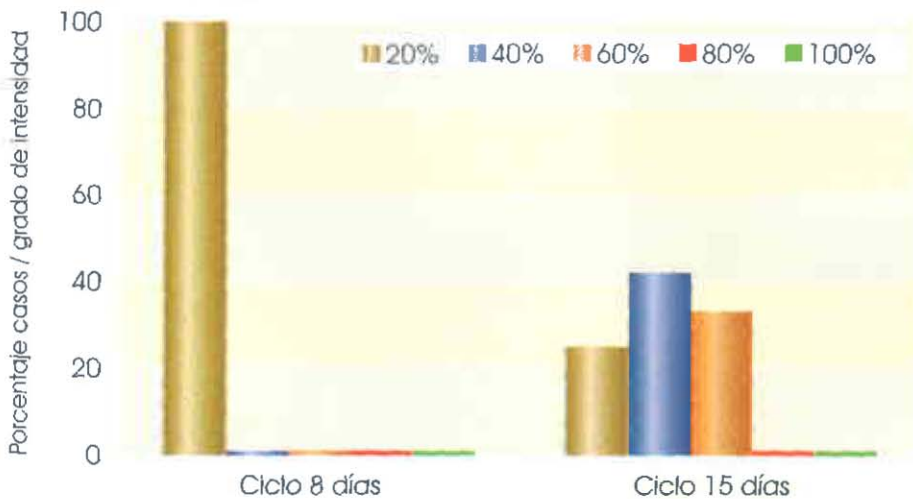


Figura 31. Porcentaje de racimos afectados por grado de intensidad de daño ocasionado por larvas de *C. daedalus*.

Durante la cosecha parte de la población de larvas es eliminada con el racimo cortado. Por esto, la normalización de la cosecha mediante ciclos cortos y un buen régimen de podas ayuda a reducir poblaciones considerables de la plaga (Aldana et al. 2001).

Plantas nectaríferas

Según los resultados logrados en los diferentes programas de manejo integrado llevados a cabo por Cenipalma, es posible intervenir positivamente el agroecosistema de la palma de aceite mediante la siembra y manejo de plantas nectaríferas.

Estas plantas, por lo general herbáceas, crecen dentro y en el borde del cultivo. Además, juegan un papel preponderante en la regulación de poblaciones de insectos dentro del agroecosistema de la palma de aceite.

Por una parte, las plantas nectaríferas proporcionan alimento rico en carbohidratos a los adultos de insectos parasitoides. Experimentalmente se ha evaluado la acción de algunas especies de plantas nectaríferas, entre las cuales se encuentran: *Cassia tora* L., *C. occidentalis* L., *C. reticulata* (Willd.) Pitter, *Crotalaria juncea* L., *Croton trinitatis* Mills, *Hyptis capitata* Jacq., *H. atrorubens* Poir, *Solanum* sp., *Heliotropium indicum* L., *Malva sylvestris* L., *Malva* sp., *Urena trilobata* Velloso, *Urena lobata* L. y su efecto es significativo en el incremento del parasitismo natural que afecta las poblaciones de *Stenomona cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Stenomidae), *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae), y, en general, de un alto número de especies fitófagas (Calvache et al. 2000b).

De otro lado, estas plantas arvenses pueden constituirse en huéspedes de otras especies de insectos que también son huéspedes alternos de insectos benéficos, asegurándoles alimento y medio de subsistencia permanentes. En estas circunstancias, parasitoides y depredadores mantendrán sus poblaciones en niveles altos todo el tiempo, con un efecto permanente sobre las de los insectos plagas (Mexzon y Chinchilla 1999; Collazos et al. 1990).

En los principales lotes y al borde de la plantación se realizó la siembra masiva de plantas nectaríferas. Se establecieron reservorios en los bordes de los lotes con *U. trilobata*, *U. lobata*, *Triumfetta lappula* L., *Solanum* sp. y *C. reticulata*, aprovechando además las plantas anuales presentes en la plantación como *C. tora*, *H. capitata*, *Crotalaria* sp., *C. trinitatis* y *Stachytarpheta cayennensis* (L.C. Rich.) Vahl., entre otras.

Control químico

En los Llanos Orientales colombianos la aplicación de insecticidas químicos por absorción radical o por inyección al estípite es inoperante. En Palmeras del Meta evaluaron la aplicación de tratamientos químicos dirigidos a la corona

para controlar larvas pequeñas, con la cual no se obtuvieron resultados satisfactorios. Además, esta técnica puede ser peligrosa si se tiene en cuenta el daño ambiental que puede ser mayor que el de la plaga (Calvache et al. 2000a).

En el Perú, el control químico se realiza únicamente cuando se detecta una población de 0,5 larvas por racimo, en promedio (Arévalo 1981). Estas aplicaciones van dirigidas a larvas pequeñas (30 días de emergidas) y ubicadas en la corona. La metodología de aplicación consiste en realizar tratamientos a la corona con bombas acopladas al tomafuerza de un tractor, con capacidad para 5.000 - 7.000 litros y aplicando Dipterex 80 WP al 0,2%, en dosis de 10 a 12 litros por palma. Cada equipo empleado requiere de ocho obreros para garantizar una buena aplicación con rendimientos bajos por jornal (Arévalo 1981).

Control biológico

Liberación de parasitoides

Desde agosto de 2000 se viene realizando, en conjunto con la plantación Palmeras del Meta, la evaluación del efecto de la liberación de parasitoides sobre *C. daedalus*. En un lote se está realizando la liberación de *Ooencyrtus* sp., parasitoide de huevos, con una distribución 5x5 (7 palmas /ha); la dosis de parasitoides liberados ha dependido de la disponibilidad de los mismos; en otro lote se mantiene el manejo y el ciclo de cosecha de la plantación (promedio de 15 días).

Evaluación de la liberación de *Ooencyrtus* sp.

Como medida directa del efecto de la liberación del parasitoide se evalúa el porcentaje de parasitismo mediante el muestreo de huevos encontrados en las bases peciolares y en los residuos vegetales que se encuentran en las axilas foliares de una palma por hectárea. De manera indirecta, el efecto de la liberación de parasitoides se evalúa con el porcentaje de racimos afectados, el número de larvas/racimo y la intensidad del daño en el racimo ocasionado por las larvas de *C. daedalus* en un racimo por hectárea.

Porcentaje de parasitismo de *Ooencyrtus* sp.

En agosto de 2000, el porcentaje de parasitismo en el lote donde se iniciaron las liberaciones era del 20% y en el lote testigo era de 75%. Doce meses después, el lote testigo disminuyó el porcentaje de parasitismo de huevos al 38%, mientras que en el lote con liberación se incrementó a un 42% (Fig. 32).

Porcentaje de daño de *C. daedalus* sobre racimos

Las primeras evaluaciones realizadas en agosto de 2000 muestran que el porcentaje de daño de larvas sobre racimos para el lote donde se hizo la liberación de parasitoides era del 60%, mientras que el lote testigo fue del

14,2%. Dieciocho meses después, en febrero de 2002, en el tratamiento testigo se incrementó el porcentaje de daño sobre racimos al 29,8%, mientras que en el lote donde se hizo la liberación de parasitoides se redujo al 11,1% (Fig. 33).

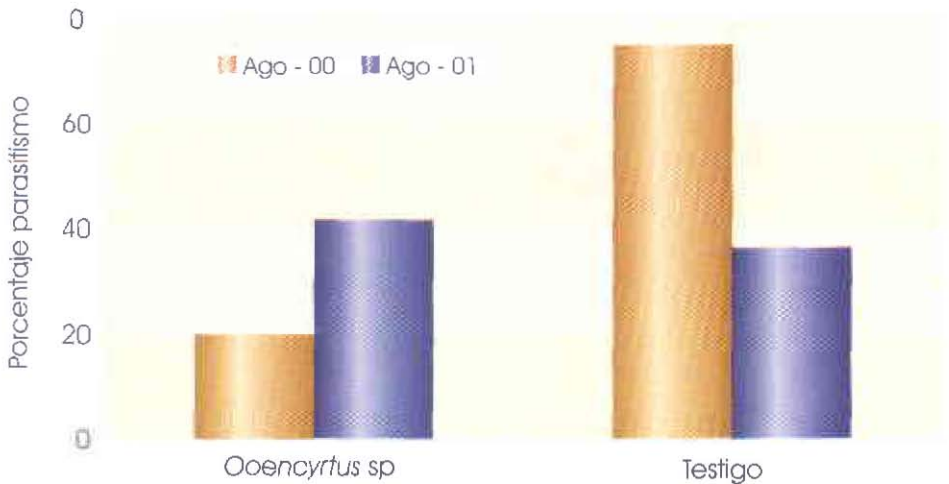


Figura 32. Porcentaje de parasitismo de huevos de *C. daedalus* en el lote testigo y liberación de *Ooencyrtus sp.*

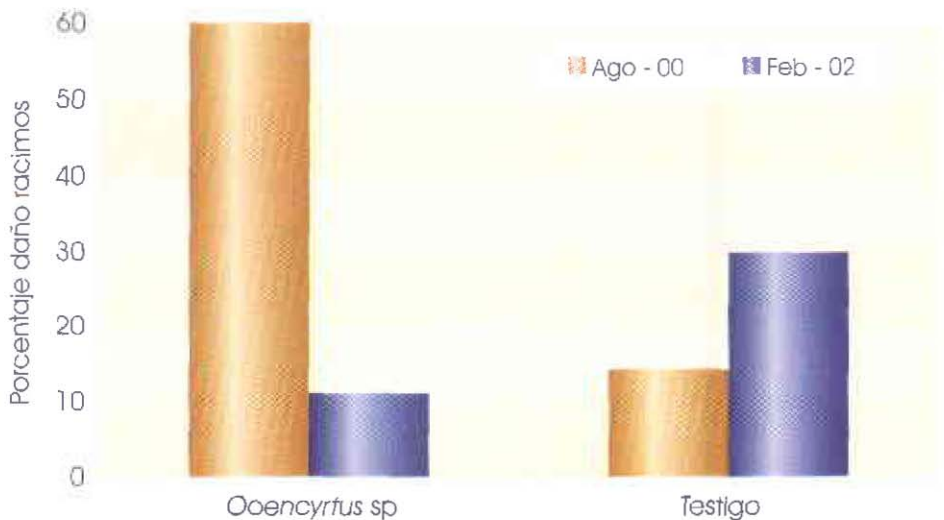


Figura 33. Porcentaje de daño en racimos ocasionados por *C. daedalus* en el lote testigo y liberación de *Ooencyrtus sp.*

Promedio de larvas por racimo

El número de larvas/racimo, en promedio, en el lote de liberación de parasitoides al iniciar el ensayo era de 3,6 larvas/racimo, mientras que el testigo presentaba un promedio de 1,1 larvas/racimo. Dieciocho meses después, el promedio de larvas en el lote de liberación de parasitoides

disminuyó a 0,5 larvas/racimo, mientras que en el tratamiento testigo se incrementó a 1,6 larvas/racimo (Fig. 34).

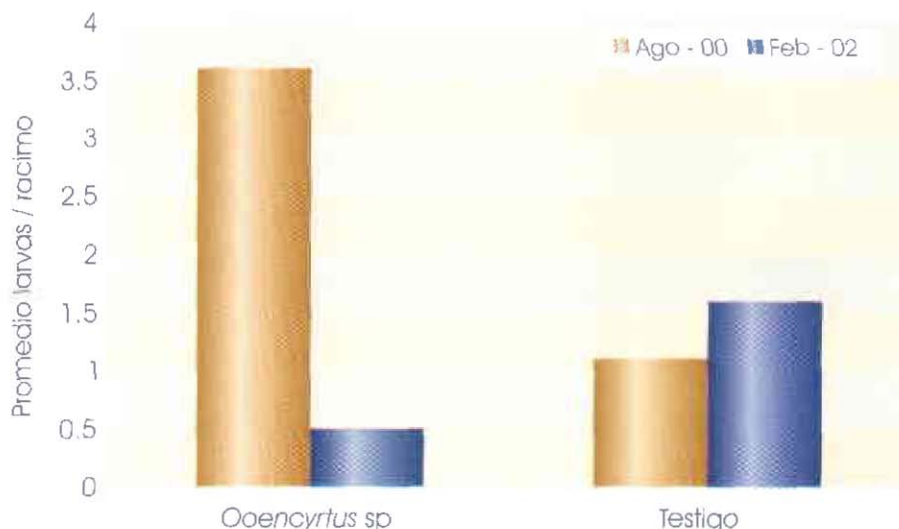


Figura 34. Promedio del número de larvas de *C. daedalus* por racimo en el lote y liberación de *Ooencyrtus sp*

MUPLICACIÓN DEL PARASITOIDE DE HUEVOS DE *C. daedalus*

Obtención del pie de cría

Para iniciar una colonia de *Ooencyrtus sp.* se recuperan huevos de *C. daedalus* parasitados naturalmente en campo. Los huevos parasitados se colocan preferiblemente en tubos de ensayo. Una vez se presenta la emergencia de los parasitoides, éstos se trasladan a otro tubo, el cual contiene huevos sanos. El tubo con los huevos sanos se expone a la luz y el otro tubo con los parasitoides recién emergidos se tapa con tela negra, para que éstos se movilicen hacia el otro tubo, aprovechando la atracción por la luz (Fig. 35).



Figura 35. Tubos de ensayo para iniciar una colonia de *Ooencyrtus sp.*

Obtención de huevos sanos

La captura de adultos de *C. daedalus* se realiza en los lotes de palma y se ubican en jaulas de malla (anjeo, tul o polisombra) de 70 x 70 x 70 cm, con capacidad para 200 adultos (Fig. 36). En la base de las jaulas se acondiciona un embudo o bandeja inclinada receptora de las posturas, las cuales se deben recoger diariamente. Estas jaulas deben estar ubicadas en un lugar fresco y oscuro, que asemeje el ambiente natural. Posteriormente, de las posturas colectadas se retiran las fuentes de contaminación (restos de patas, antenas y alas de la mariposa) con la ayuda de una corriente de viento generada manualmente a manera de abanico.

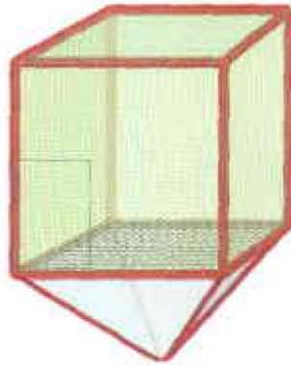


Figura 36. Jaulas de malla para adultos de *C. daedalus*

Multiplicación

Como cámaras de parasitación se pueden utilizar cajas plásticas herméticas de 25 x 15 x 10 cm, con dos orificios laterales de 1 cm de diámetro, y una ventana en muselina en la tapa superior para facilitar la aireación y la alimentación de los parasitoides. Las cámaras están cubiertas con adhesivo negro para crear un ambiente oscuro (Fig. 37).



Figura 37. Cámaras para la parasitación de huevos de *C. daedalus*.

Cada caja tiene una capacidad para exponer homogéneamente a parasitismo hasta 20 g de huevos sanos. Un gramo de huevos frescos contiene 210 huevos, mientras que un gramo de huevos parasitados contiene, en promedio, 256 huevos. *Ooencyrtus* sp. puede parasitar eficientemente huevos sanos de 1 hasta 9 días de incubación como máximo. Sin embargo, es preferible usar huevos frescos (1 día). La relación de huevos parasitados y huevos sanos para obtener una parasitación eficiente en el laboratorio es de 1 a 5, es decir, por cada gramo de huevos parasitados se ofrecen 5 g de huevos sanos. Los parasitoides se alimentan diariamente colocando un algodón impregnado con una solución de agua, miel y uvas pasas maceradas al 10% sobre la ventana de la tapa. Cuando la colonia alcanza su pico de producción se pueden realizar hasta cinco parasitaciones. En las tres primeras se ofrecen huevos sanos en proporción de 1 a 5 y en las dos últimas de 1 a 3, dependiendo del control de calidad.

El proceso de multiplicación se lleva a cabo mediante la secuencia de cuatro etapas: exposición a parasitismo, reposo, separación de huevos parasitados, preparación y uso (Aldana et al. 2001).

1ª Etapa - Exposición a parasitismo

Los huevos sanos y los huevos parasitados próximos a emerger se colocan en una cámara de parasitismo. Durante esta etapa, las cajas deben permanecer en completa oscuridad para permitir el parasitismo homogéneo de los huevos durante dos días. Posteriormente se realiza una segunda parasitación durante dos días, en la cual los parasitoides son trasladados a otra cámara aprovechando la atracción por la luz, uniendo uno de los orificios laterales de la caja plástica (que contiene los adultos del parasitoide emergidos) con tubos de gotero durante media hora (Fig. 38).

La caja con los parasitoides se tapa con tela negra y la caja con los huevos sanos se expone a la luz, para que los parasitoides se movilen hacia la fuente de luz (Fig. 38). En esta ocasión se expone la mitad de huevos sanos utilizados durante la primera parasitación, pues la eficiencia durante esta etapa disminuye.



Figura 38. Metodología de parasitación de huevos de *C. daedalus*.

Los huevos parasitados se limpian nuevamente para retirar los parasitoides muertos, que posteriormente pueden ser fuente de contaminación. Los huevos

se empacan en bolsas plásticas y a cada una se le da un número consecutivo de registro. Este número es útil para conocer la evolución de la colonia y llevar un estricto control de calidad del material producido (Ver Formato 3).

Formato 3. Registro diario de parasitismo de *Ooencyrtus* sp.

No. Registro	Fecha exposición	No. Registro padres	Huevos expuestos (g)	Tiempo incubación

2ª Etapa - Reposo

Los huevos de *C. daedalus* expuestos a parasitación se dejan en reposo durante 10 días, tiempo en el cual exhiben síntomas de haber sido parasitados. Esto debe realizarse en un lugar limpio y aislado de hormigas, moscas o ácaros. Es importante que no se descuide el material en este momento, ya que las larvas de *C. daedalus* emergen a partir del día 13 a 15, complicando este proceso de separación por la seda que producen.

3ª Etapa - Separación de los huevos parasitados

La diferenciación y separación de los huevos parasitados de muestras pequeñas se puede realizar manualmente con la ayuda de una pinza. Cuando se manejan muestras grandes, los huevos expuestos a parasitación y que pasaron la etapa de reposo se sumergen en recipientes de boca ancha con agua, los cuales se agitan suavemente y se espera durante dos minutos para que los huevos parasitados floten sobre la superficie del agua. Con un cernidor de tul pequeño se recuperan cuidadosamente los huevos parasitados y se colocan sobre toallas de papel para eliminar el exceso de humedad.

Algunos huevos infértiles quedan con los huevos parasitados e incluso algunos huevos parasitados quedan en el fondo del agua con los huevos sanos. Por esta razón es necesario secar el material sobrante durante algunos días, para terminar de separarlos. Aún así, este procedimiento agiliza el proceso de separación, el que manualmente puede llevar varios días.

4ª Etapa - Preparación y uso

Los huevos parasitados, de aproximadamente 10 días de incubación, se deben preparar para su liberación en el campo y el mantenimiento de la colonia. Para ello se utilizan bolsas pequeñas de tul de 4 x 4 cm aproximadamente (Fig. 39). Cuando los huevos parasitados se van a utilizar para el mantenimiento

de la colonia, se coloca 1 g de huevos en cada bolsa de tul, mientras que si se van a utilizar para liberación en campo, el número de huevos por bolsa varía dependiendo de la disponibilidad de material. Se pueden utilizar 30 huevos/bolsa. De la misma manera, en este procedimiento es importante mantener el número de registro del material, dado que es necesario realizar evaluaciones de porcentaje de emergencia de parasitoides, como rutina de control de calidad.

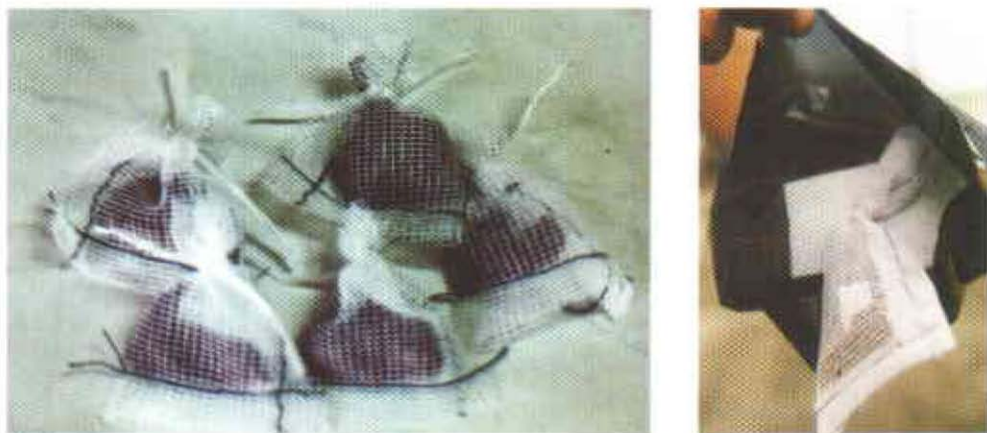


Figura 39. Bolsas de tul para la liberación de parasitoides de *Ooencyrtus* sp.

La endogamia o degeneración genética de la colonia, puede llegar a afectar negativamente la calidad y la cantidad del material parasitado en las producciones masivas de éste. Por ello, es necesario renovar la colonia cada tres o cuatro meses, introduciendo huevos parasitados naturalmente en campo.

Control de calidad

Para estimar el porcentaje de parasitismo y de fertilidad de las posturas expuestas por cámara, se toma una muestra de aproximadamente el 20% de los huevos. Se cuenta el número de huevos sanos (HS), huevos parasitados (HP) y huevos infértiles (HI). El número de HP, HS y HI se divide entre el número total de huevos evaluados y se multiplica por 100 (ver Formato 4).

Formato 4. Control de calidad del parasitismo de *Ooencyrtus* sp.

No. Registro	Muestreo			% Parasitismo	% Infertilidad	Huevos parasitados (g)	Fecha emergencia
	HS	HP	HI				

Liberación de parasitoides

La metodología de liberación utilizada es la descrita por Castillo (2000) y considera la utilización de un gancho de alambre No. 12 en forma de "S" del cual cuelga un vaso plástico opaco, invertido, de 10 onzas de capacidad. Este vaso está unido al gancho por una cuerda de aproximadamente 20 cm de longitud impregnada de grasa, con el fin de evitar la llegada de hormigas depredadoras al vaso en el cual se halla la bolsa de tul con los huevos parasitados. El gancho con el vaso plástico se ubica en una hoja del tercio medio de la palma con la ayuda de un tubo metálico (Fig. 40). La liberación de *Ooencyrtus* sp. se realiza según la disponibilidad de huevos parasitados. La distribución de los huevos se hace cada cinco palmas y cada cinco líneas dentro del lote.



Figura 40. Método de liberación de *Ooencyrtus* sp. parasitoides de huevos de *C. daedalus*.

Costo de una unidad de liberación

El cálculo del costo de producción y liberación de parasitoides se realizó con base en información suministrada por la plantación Palmeras del Meta para el año 2001 (Ver Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Costo de una Unidad de liberación

Material	Costo (\$)	Costo (US\$)
Alambre (Reutilizable)	250	0,110
Cuerda	4	0,002
Vaso (moderadamente reutilizable)	28	0,012
Grasa	5	0,002
Bolsa de tul (Reutilizable)	5	0,002
TOTAL	\$ 292	0,128

Tabla 3. Costos de liberación de *Ooencyrtus* sp. por hectárea

	Cantidad/ha	Costo \$/ha	Costo US\$/ha
Jornales	0,07	1.440	0,637
Unidades de liberación (Vasos)	7	2.044	0,904
Producción material biológico (30 huevos parasitados/palma)	210	1.550,3	0,686
TOTAL		5.034,3	2,227

BIBLIOGRAFÍA

- Aldana, R.C.; Castillo, J.; Calvache, H. 2000. Multiplicación de *Ooencyrtus* sp. parasitoide de huevos de *Cyprissius daedalus* Cramer. *Ceniavances* No. 78. Cenipalma, Bogotá. 4p.
- Aldana, R.C.; Calvache, H.; Castillo, J. 2001. Avances en el manejo de *Cyprissius daedalus* Cramer (*Castnia daedalus*). *Ceniavances* No. 84. Cenipalma, Bogotá. 4p.
- Arévalo, E. 1981. Barrenador de racimos de la palma aceitera *Castnia daedalus* Cramer. *Primera Mesa Redonda sobre Palma Aceitera*. Lima (Perú). p. 146 - 153.
- Calvache, H. 2001. Detección de focos iniciales de plagas. *En: Curso Nacional Manejo Integrado de Plagas en Palma de Aceite*. Fonade – Cenipalma, Bogotá. pp. 67-75.
- Calvache, H.; Aldana, R.C.; Obando, O. 2000a. *Cyprissius daedalus* Cramer (*Castnia daedalus*) Barrenador gigante de la palma. *Ceniavances* No. 70.
- Calvache, H., Franco, P.N.; Aldana, J.; Aldana, R. 2000b. Plagas de la palma de aceite en Colombia. Cenipalma, Santafé de Bogotá. 90pp.
- Castillo, J. 2000. Evaluación de técnicas de liberación de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para el manejo de *Stenomoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Stenomidae) en el cultivo de palma de aceite. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 123p. (Tesis de Ing. Agrónomo).
- Collazos, G. H. R.; García, C. A. 1990. Identificación de las malezas que se presentan en el cultivo de la palma africana de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en algunas zonas de su explotación en Colombia. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá. 711p. (Tesis de Ing. Agrónomo)
- Crossman, S. S. 1925. Two imported egg parasites of the gypsy moth, *Anastatus bifasciatus* Fonsc. and *Schedius kuwanae* Howard. *Journal of Agricultural Research* v. 30, p. 643-675.
- Genty, Ph.; De Chenon, D.; Morin, J. 1978. Las plagas de la palma de aceite en América Latina. *Oleagineux* (Francia) v. 7 no. 7, p. 326-420.
- Howard, L.O. 1910. Technical results from the gypsy moth parasite laboratory. I. The parasites reared or supposed to have been reared from the eggs of the gypsy moth. U.S. Dep. Agric. Technical Series Bulletin no. 19, p. 1-12.

- Huguenot, R.; Vera, J. 1981. Descripción de *Castnia daedalus* Cramer (Lepidoptera: Castniidae), parásito de la palma aceitera en Suramérica y métodos de lucha. *Oleagineux* (Francia) v. 36 no. 11, p. 543-548.
- Jaffe, K. 1993. El mundo de las hormigas. Ed. Universidad Simón Bolívar. Equinoccio. 183p.
- Korytkowski, C.A.; Ruiz, E. 1979. El Barreno de los racimos de la palma aceitera *Castnia daedalus* (Cramer) (Lepidoptera: Castniidae) en la plantación de Tocache - Perú. *Revista Peruana de Entomología* (Perú) v. 22 no. 1, p. 49-62.
- Korytkowski, C.A.; Ruiz, E. 1980. El Barreno de los racimos de la palma aceitera *Castnia daedalus* (Cramer) en la plantación de Tocache (Perú). *Oleagineux* (Francia) v. 35 no. 1, p. 1-7.
- Mariau, D.; Huguenot, R. 1983. Método de evaluación de las poblaciones de *Castnia daedalus* (Lepidoptera: Castniidae) en palma africana. *Oleagineux* (Francia) v. 38 no. 4, p. 227-230.
- Mexzon, R.G.; Chinchilla, C.M. 1992. Entomofauna perjudicial, enemigos naturales y malezas útiles en palma aceitera en América Central. *Manejo Integrado de Plagas* (Costa Rica) v. 20 no. 21, p 1-7.
- Prota, R. 1966. Contributi alla conoscenza dell'entomofauna della Quercio da sughero (*Quercus suber* L.) V. Osservazioni condotte in Sardegna su *Ooencyrtus kuwanai* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae) nuovo per la fauna italiana. *Stazione Sperimentale del Sughero, Tempio Pausania*. 26p. (Memoria 17).
- Syed, R. 1994. Estudio del manejo de plagas en palma de aceite en Colombia. *Palmas* (Colombia) v. 15 no. 2, p. 55-58.
- Tadic, M.D. 1959. Incidence of gypsy moth egg parasites *Anastatus disparis* R. and *Ooencyrtus kuwanai* How. In some localities in Macedonia in 1958/59. *Zastita Bilja* (Yugoslavia) v. 56, p. 27-37.

¿Qué es Cenipalma?

El Centro de Investigación en Palma de Aceite – Cenipalma, fue creado por la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite – Fedepalma, inició actividades en enero de 1991 y de él son miembros los afiliados de la Federación. Tienen como objetivo primordial, buscar, de manera sostenible y con enfoque prospectivo, la mayor eficiencia productiva de la Agroindustria de la Palma de Aceite, en los ámbitos nacional e internacional, atendiendo las necesidades y demandas de los productores en forma equitativa.

Los principios que rigen la política de investigación de Cenipalma son: la eficiencia, la equidad, la sostenibilidad, el pragmatismo, el contenido social y económico, la integralidad, la interdisciplinariedad, la apertura, la concertación, la gremialidad y la cooperación.

Estos principios van acompañados de condicionantes para la estructura institucional del Centro como los siguientes: desarrollar investigación y transferencia productivas; mantener una dimensión adecuada de la institución; participar en esquemas virtuales de investigación; ser flexible y dinámico; conservar una estructura plana y descentralizada; institucionalizar la planificación, el seguimiento y la evaluación; interiorizar el concepto de proyecto como unidad de gestión técnica y administrativa; y practicar la concertación.

Colección Boletines Técnicos Fedepalma - Cenipalma

- No. 1 Reconozca usted la Marchitez Sorpresiva. 1ª edición. Enero 1986
- No. 2 El gusano canasta. *Oiketicus Kirby* Guild. Enero 1987
- No. 2A Importancia de la adecuada capacidad de almacenamiento de aceite de palma. 1ª edición. Abril 1987
- No. 3 Material plantable de la palma africana de aceite. Mayo 1987
- No. 4 Anillo Rojo en palma africana. Diciembre 1988
- No. 5 Guía de los usos del aceite de palma. Mayo 1989
- No. 6 Importancia de una adecuada capacidad de almacenamiento de aceite de palma. 2ª edición. Febrero 1989
- No. 7 Certificados de depósito y bonos de prenda para el aceite de palma africana. Septiembre 1989
- No. 7A Reconozca usted la Marchitez Sorpresiva. 2ª edición. Septiembre 1990
- No. 8 Mancha Anular de la palma africana. Febrero 1991
- No. 9 Anillo Rojo hoja corta en palma de aceite. Abril 1995
- No. 10 Manejo de efluentes de plantas extractoras. Marzo 1996
1. Arranque, operación y mantenimiento de lagunas de estabilización.
- No. 11 Manejo de efluentes de plantas extractoras. Marzo 1997
2. Diseño de lagunas de estabilización.
- No. 12 Guía general para el muestreo foliar y de suelos en cultivos de palma de aceite. Mayo 1998
- No. 13 Diagnóstico y manejo preventivo de las enfermedades virales de la palma de aceite en la Zona Occidental de Colombia. 2001
- No. 14 Selección y descarte en plantas anormales de palma de aceite en viveros. Mayo 2002
- No. 15 Biología, hábitos y manejo de *Cyparissius (Castnia) daedalus* Cramer. Barrenador gigante de la palma. Septiembre 2002
- No. 16 Manejo de *Leptopharsa gibbicularina* Froeschner, insecto inductor de la pestalotiopsis. Septiembre 2002