

# Diseminación de *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey

Agente casual del Anillo Rojo-Hoja Corta de la Palma de Aceite en San Carlos de Guaroa (Meta)\*

The spread of *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey

Casual Agent of Red Ring - Little Leaf in Oil Palm in San Carlos de Guaroa (Meta)

LUIS SIGIFREDO MORA T.<sup>1</sup>; HUGO CALVACHE G.<sup>1</sup>;  
MANOLO INAVILA P.<sup>2</sup>

## RESUMEN

El nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey se encuentra asociado con los disturbios de la palma de aceite conocidos como Anillo Rojo-Hoja Corta. En Colombia, la enfermedad es de especial importancia en la Costa Atlántica y en los Llanos Orientales. Hasta el momento no existe certeza sobre las posibles formas de diseminación del nematodo dentro de la plantación; solamente se conoce el papel que cumple el picudo de la palma, *Rhynchophorus palmarum* L., como vector, al cual se han dirigido buena parte de las investigaciones encaminadas a controlar la enfermedad, pero esta no siempre coincide con la presencia de este insecto, por lo cual con esta investigación se pretende determinar la actividad que tengan otros insectos en la propagación del nematodo. Los insectos capturados en trampas, en palmas de erradicación, en podas y

## SUMMARY

The nematode *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey is associated with two oil palm disorders known as Red Ring - Little Leaf. This disease is important in Colombia, especially on the Atlantic Coast and the Eastern Plains. To date, possible forms of spread of the nematode within the plantation are still uncertain and only the role of the vector *Rhynchophorus palmarum* (L.) is known. Most research programs aimed at controlling the disease have been focused on this beetle, but the disease is not always associated with the presence of the insect. Therefore, the purpose of this study is to determine the activity of other insects in spreading the nematode. Insects caught in traps, felled palms, pruned fronds and by direct collection were externally washed on an individual basis, in order to determine their exogenous contamination. They were

Apartes de la Tesis de Ing. Agrónomo del primer autor. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, Colombia.

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo e Ing. Agrónomo, M. Sc, respectivamente. Área de Entomología, CENIPALMA. Apartado Aéreo 252171. Santafé de Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Ing. Agrónomo. Manuelita S.A. Villavicencio (Meta), Colombia

por recolección directa fueron sometidos a un lavado externo en forma individual, para determinar su contaminación exógena; posteriormente se disectaron para su correspondiente lavado y determinación de contaminación interna. De 7.002 insectos evaluados, pertenecientes a 29 especies, sólo se encontraron como vectores del nematodo las especies *R. palmarum* y *Metamasius hemipterus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) con 5,8 y 1,58%, respectivamente; sin embargo, la importancia de *M. hemipterus* es magnífica, pues sus poblaciones llegan a ser hasta 35 veces mayores que las de *R. palmarum*. La contaminación por nematodos en *R. palmarum* presenta una tendencia a descender con el progresivo aumento de las lluvias y la disminución del número de casos de Hoja Corta; por su parte, *M. hemipterus* presentó un leve incremento de la contaminación sin que fuera significativo. De 50 especímenes de *Strategus aloeus* (L.), sólo uno fue portador externo del nematodo.

Palabras claves: *Rhadinaphelenchus cocophilus*, Anillo rojo, Hoja corta, Enfermedades, Palma de aceite, Nematodos, Insectos vectores.

subsequently dissected and washed so as to determine their internal contamination. Out of 7002 dissected insects, belonging to 29 species, the only vectors of the nematode were *R. palmarum* and *Metamasius hemipterus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) with 5.8 and 1.58%, respectively. However, the importance of *M. hemipterus* is significant because its population are 35 times higher than those of *R. palmarum*. The nematode contamination found on *R. palmarum* shows a decreasing trend with the progressive increase of rainfall and the decrease of Little Leaf cases. In turn, *M. hemipterus* showed a slight contamination increase, but it was not significant. Out of 50 specimens of *Strategus aloeus* (L.), one was external carrier of the nematode.

## INTRODUCCION

Una de las enfermedades limitantes de la palma de aceite es el «Anillo Rojo - Hoja Corta», causada por el nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Coob) Goodey (Tylenchida: Aphelenchoididae). Inicialmente, este nematodo se asoció con el Síndrome de anillo rojo, enfermedad del cocotero. Una sintomatología similar de la enfermedad en palma de aceite, conduce a definir a este nematodo como el agente causal de lo que se llamó, el «anillo marrón en palma africana». En 1986 se le asocia con la sintomatología de la hoja pequeña en este cultivo (Chinchilla 1992).

En los Llanos Orientales, el *R. cocophilus* se encontró como ecto y endoparásito en diferentes partes de la palma como: estipe, raquis, meristemo, axilas de las hojas, flechas e inflorescencias. El número de nematodos encontrado por gramo de tejido fresco de palmas enfermas, se ha estimado en 11.384 (Cuthbert 1991). Se ha considerado que el sitio primario por donde ocurre la infección es por las axilas de las hojas, en la zona de la corona. Así mismo se encontró que el nematodo no sobrevive por más de 48 horas en el suelo (CIH 1974; Syed 1987; Cuthbert 1991).

Según Cuthbert (1992), en palma de aceite se han reportado pérdidas por causa de esta enfermedad hasta del 50%. En Colombia, en algunas regiones se menciona una incidencia de la enfermedad hasta del 30% y en otros casos sólo se tienen registros de un 0,1 % (Cuthbert 1991). Según esta autora, esta información no refleja la incidencia real de la enfermedad, ya que los palmeros han mantenido con cierta reserva la presencia de la enfermedad en sus plantaciones y, por otro lado, el desconocimiento de una sintomatología característica de la enfermedad ha permitido que se reporten casos de la enfermedad cuando se encuentran otras anomalías.

La descripción de la enfermedad varía según la región y el autor que la registre. Sin embargo, se puede sintetizar la aparición de síntomas en lo que se ha llamado anillo rojo y otro disturbio denominado como hoja corta.

En forma general se habla de un síntoma clásico de anillo rojo cuando hay amarillamiento generalizado en las hojas más viejas, que posteriormente se convierte en una coloración bronceada y termina en un secamiento. Las hojas viejas se quiebran en el pecíolo, a corta distancia del tronco. Estos síntomas externos están

acompañados de un síntoma interno característico que consiste en un anillo de color marrón oscuro, casi negro, formado por tejidos necrosados, el cual puede aparecer bien definido o disperso en los tejidos del tronco, pero siempre conservando su forma circular (Chinchilla y Richardson s.f.). La expresión de los síntomas se ha explicado como una posible respuesta de la planta, dada por la formación de tilosas (polisacáridos densos) que bloquean los haces e impiden el paso de agua y sales desde las raíces a las hojas y a la zona meristemática. Los síntomas internos se asocian con la formación de pigmentos de antocianina en los tejidos del tronco (Acosta 1981).

Con los primeros síntomas de la enfermedad, los tejidos internos de la base de los peciolo de las hojas bajas presentan pequeñas manchas aisladas de color rojizo. También se menciona, como síntoma típico, una necrosis de la flecha que alcanza hasta 15 cm del meristemo.

El otro cuadro de síntomas, generalmente observado, es el conocido como «Hoja Corta», caracterizado por un notorio acortamiento de las hojas en crecimiento, hasta que el centro de la corona toma una apariencia compacta. Eventualmente, al continuar la emisión de hojas cortas, que pueden llegar a ser simples muñones, la parte central de la corona toma una apariencia de embudo. La planta puede continuar en esta condición por varios años, con ciclos alternos de recuperación e infección o puede recuperarse espontáneamente (Chinchilla 1992). Durante las primeras etapas de la enfermedad, la palma puede madurar algunos de los racimos ya formados, pero a medida que la enfermedad avanza se presenta la pérdida de muchos de ellos, lo que puede ocurrir cuando el 50% o más del follaje está afectado. El aborto de inflorescencias, en las axilas de hojas jóvenes afectadas, ocurre cuando los primordios foliares tienen cerca de 1 cm de longitud (Chinchilla 1992).

En el estudio de las enfermedades anillo rojo, en cocotero, y anillo rojo - hoja corta, en palma de aceite, se ha considerado a los insectos como vectores del nematodo. Aunque las referencias no coinciden totalmente en cuanto a las especies de insectos

involucradas ni en la cuantificación de su importancia, es la casanga o picudo de la palma, *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae), la especie que aparece como principal vector del nematodo. Además de encontrarse con el mayor porcentaje de contaminación, que puede ser hasta del 40% según Blair, citado por Chinchilla (1992), los hábitos alimenticios del insecto lo hacen un vector eficiente del nematodo.

Otras investigaciones han demostrado que la longevidad del nematodo sobre la superficie del cuerpo del insecto varía entre dos y seis días, pero en su interior es hasta de 10 días. También se han encontrado nematodos vivos en las heces fecales (Chinchilla 1992).

Este picudo representa, además, un problema para el cultivo como plaga directa, pues cumple todo su ciclo de vida dentro del estipe de la palma y en su estado de larva consume tejido interno, ocasionando daños drásticos en las palmas atacadas (Sánchez-Potes 1987).

Hasta el momento se ha considerado de poca importancia la participación de otras especies de insectos en la diseminación del *R. cocophilus*. Al respecto se ha reportado la presencia del nematodo en el cuerpo de tres coleópteros: el picudo del plátano, *Metamasius hemipterus* (L.) (Curculionidae), *Rhinostomus barbirostris* (Fabricius) (Curculionidae) y *Hololepta* sp. (Histeridae) (Chinchilla 1992). Sin embargo, no se han realizado evaluaciones que permitan descartar la participación de estas especies en la diseminación del nematodo.

El control integral de la enfermedad incluye dos prácticas fundamentales como:

#### *Erradicación de palmas enfermas*

Inicialmente, el ICA recomendaba la erradicación de las palmas enfermas mediante el envenenamiento con herbicidas sistémicos inyectados al estipe. Aunque el herbicida no mata al nematodo directamente, se pretende romper el ciclo de diseminación al acabar con el foco de infección y hacerlo menos atractivo para el vector. Sin embargo, como no se descarta una colonización del picudo en palmas ya tratadas, este tratamiento se

*En forma general se habla de un síntoma clásico de anillo rojo cuando hay amarillamiento generalizado en las hojas más viejas*

complementa con la destrucción total de la palma, arrancándola de su sitio, abriéndola longitudinalmente y aplicando insecticidas sobre los cortes (Acosta 1988). En los informes de sus visitas a Colombia, presentados por diferentes investigadores (Syed 1987; Turner 1988; Cuthbert 1991), se encuentra como recomendación común, la erradicación de las palmas enfermas como base del control de la enfermedad. Esto supone la eliminación continua de palmas dentro de la plantación, con sus respectivas implicaciones económicas.

#### Control del insecto vector

Hasta hoy se ha considerado al *R. palmarum* como el principal o único vector, y es así como toda recomendación en el control de la enfermedad va acompañada de metodologías y técnicas para el control de las poblaciones del picudo (Genty et al. 1978; Chinchilla y Richardson s.f.; Cuthbert 1991).

Hasta el momento, el único control efectivo que se ha hecho contra *R. palmarum* es mediante trapeo con la utilización de atrayentes. El sistema de trapeo que ha demostrado mayor efectividad y economía es el de recipientes cerrados con ventanas de entrada y utilizando como atrayente una mezcla de caña, melaza y agua (CENIPALMA 1993).

Los tejidos de palma de aceite, expuestos como atrayente, se constituyen en otro tipo de trampa, para lo cual se utilizan las palmas destinadas para erradicación, ya sea permitiendo la colonización por los insectos antes de erradicarlas o cortadas en trozos y asperjadas con insecticida (Acosta 1988).

En trabajos adelantados por Roachat et al. (1993) para la identificación de atrayentes específicos para la captura de *R. palmarum*, se han desarrollado sistemas olfatométricos de laboratorio. Uno de ellos permite medir la atractividad que tienen para el *R. palmarum* algunas sustancias alimenticias; estos sistemas también tienen uso en el estudio de la función de atracción de los insectos sobre sus congéneres. Por medio de otro sistema olfatométrico se ha demostrado el papel activo de los insectos machos en la agregación del *R. palmarum*. Estas consideraciones han permitido el desarrollo de una feromona sintética de agregación, la cual ha

demostrado su efectividad en la captura de *R. palmarum* aumentando el promedio que se tenía de 0,5 insectos/trampa/mes a 2,5 especímenes/trampa/día, en promedio (Manuelita 1992, datos sin publicar).

pesar de la importancia que se ha dado al *R. palmarum* como vector del nematodo, no se ha observado una relación muy clara entre la presencia de este insecto y la incidencia de la enfermedad, lo cual motivó la planeación de la presente investigación, con los siguientes objetivos:

1. Identificar los insectos que por sus hábitos dentro del cultivo de palma de aceite, fueran posibles diseminadores de *R. cocophyllus*.
2. Una vez identificados los posibles vectores del nematodo determinar, mediante análisis de laboratorio, cuales especies eran portadoras.
3. Cuantificar las poblaciones de nematodos presentes en el interior y el exterior del cuerpo de los portadores.

*El único control efectivo que se ha hecho contra R. palmarum es mediante trapeo.*

## MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en la Hacienda Yaguarito, de la Empresa Manuelita S.A., situada en el municipio de San Carlos de Guaroa (Meta), con una altitud de 350 msnm., una precipitación anual promedia de 3.600 mm, una temperatura media de 26°C y una humedad relativa del 70%. La duración del estudio fue de cuatro meses, desde febrero hasta la primera quincena de junio de 1993, abarcando un mes de sequía en febrero, inicio de lluvias en marzo y abundantes lluvias en el tiempo restante.

El estudio se realizó considerando tres etapas diferentes, pero simultáneas, en el análisis de insectos, las cuales se desarrollaron de la siguiente manera:

### Reconocimiento de insectos diseminadores potenciales

La primera etapa comprendió la colección de insectos que directa o indirectamente estuviesen relacionados con la palma de aceite, bien como insectos plagas y benéficos o como insectos de la cobertura. Se utilizaron

diferentes tipos de trampas y atrayentes, muestreo de palmas con síntomas de hoja corta en las que se realizaron prácticas fitosanitarias y labores culturales, palmas en producción y pases dobles de jama sobre la cobertura.

**Trampas.** La recolección de insectos se realizó en diferentes sitios dentro de la plantación tratando de cubrir la mayor área posible, para lo cual se dispuso de trampas de atrayentes olfatorios y de luz.

A.- Trampas con atrayente alimenticio: Se utilizaron dos tipos de trampa cuyo funcionamiento esta basado en la fermentación de diferentes clases de tejidos vegetales; el primero y el más común en las plantaciones, es la de caña de azúcar dentro de recipientes plásticos, y el segundo, con trozos de palma expuestos libremente como cebos.

1.- Trampa a base de caña de azúcar: Este tipo de trampa es utilizada normalmente dentro de la plantación para la captura y control del picudo de la palma. Consiste en un recipiente plástico de capacidad aproximada de un galón, con aberturas laterales, y dentro del cual se coloca, como cebo, trozos de caña de azúcar y agua-melaza. Estas trampas funcionan con la fermentación del cebo, al emitir sustancias volátiles atractivas para los insectos. Los insectos así atraídos se introducen en la trampa y por la disposición de las aberturas no pueden volver a salir.

La distribución de las trampas en el campo se hizo en una densidad de una trampa por hectárea.

Aunque la trampa iba dirigida a la captura de *R. palmarum*, era posible encontrar otras especies, algunas de ellas de interés para este estudio por estar asociadas con la palma.

2.- Trampa a base de palma: Con este tipo de trampa se trató de capturar los insectos que fueran atraídos por la oxidación de los tejidos de palma, al quedar expuestos al aire libre. Para esto se usaron trozos de palma, producto de las erradicaciones, los cuales se dejaron en el sitio de corte, sin aplicación de producto químico alguno, para evitar la repelencia. Estas trampas se revisaron tanto en el día como en la noche, para tener la oportunidad de capturar el mayor número de insectos según sus hábitos.

B. Trampa a base de feromona más caña de azúcar: Este tipo de trampa tiene el mismo diseño de la trampa

a base de caña de azúcar a la cual se le adiciona la feromona sintética de agregación «Rhynchophorol». Con esta trampa se modificó la densidad a una trampa por cada cinco hectáreas.

C. Trampas de luz: Se utilizó una trampa de luz blanca, que funcionaba con batería. Esta trampa se colocó en los lotes de mayor incidencia de hoja corta durante cuatro horas, de 6 a 10 p.m.

**Prácticas Fitosanitarias:** Se realizaron muestreos de poblaciones presentes en palmas con síntomas de hoja corta y en las cuales se realizaron prácticas fitosanitarias como erradicaciones y aplicación de tratamientos químicos con el necesario corte de las flechas y el cogollo.

Palmas con síntomas avanzados de acortamiento y aquellas que habiendo sido tratadas no se recuperaron se erradicaron. En estas palmas se esperaba encontrar insectos que fueran habitantes naturales de las mismas y pudieran entrar en contacto con los nematodos, y los que son atraídos por los olores de las pudriciones que normalmente se presentan.



En palmas con síntomas iniciales de hoja corta y que recibieron tratamiento químico, se colectaron los insectos presentes en las flechas.

**Labores culturales:** Se realizaron muestreos en los sitios con heridas causadas por prácticas culturales, como podas y cosecha. Este tejido recién cortado queda expuesto, iniciándose un proceso de fermentación que produce olores atractivos para diferentes especies de insectos. El mismo día de la cosecha y/o poda se buscaron y colectaron los insectos que llegaban a los cortes de los raquis de hojas cortadas y las bases peciolares.

**Palmas en producción:** Se muestrearon las inflorescencias masculinas, con emisión de polen, considerando tanto palmas sanas como palmas con síntomas de hoja corta. Para esto fue necesario el corte de las inflorescencias, las cuales se introdujeron en bolsas para llevarlas al laboratorio donde se separaron los insectos para su análisis.

**Cobertura:** Para el muestreo de los insectos asociados con la cobertura de la plantación, se utilizó una jama. Se escogieron las calles que tuvieran la mayor densidad y diversidad de especies vegetales, en los lotes de alta incidencia de la enfermedad.

### Selección y clasificación

Los insectos capturados por los métodos anteriormente descritos se llevaron al laboratorio, en bolsas plásticas pequeñas, y se seleccionaron para ser analizados aquellos que estuvieran en buen estado y sin síntomas de descomposición. Las especies en estudio se enviaron, para su clasificación taxonómica, al C.I. «Tibaitatá», del ICA en Mosquera (Cund.).

### Cuantificación de la población portadora

**Análisis Externo:** La unidad de análisis la constituyó cada especimen, excepto los de tamaño menor a 5 mm, cuya unidad de análisis correspondió a un gramo de insectos. Para el análisis externo, cada unidad se colocó individualmente en una bolsa de polietileno de 5cm x 10cm, la cual contenía agua con jabón al 5% con el fin de romper la tensión superficial del agua y permitir el fácil desplazamiento de los nematodos. Cada bolsa se identificó con un número, siguiendo una serie en la tabla de datos correspondiente. Los insectos en las bolsas plásticas se dejaron en reposo durante un período de 24 horas; posteriormente se extrajo el agua, la cual se

analizó bajo el microscopio estereoscópico, para determinar la presencia de nematodos.

**Análisis interno:** Los insectos así tratados se lavaron y se procesaron para su análisis interno, utilizando nuevamente bolsas que contenían agua y jabón como se describió anteriormente. En el caso de los insectos con un tamaño aproximado de 5 mm, se maceró cada gramo con la ayuda de un mortero. Con los insectos de mayor tamaño se utilizó el mortero para romper el cuerpo del insecto y exponer los órganos internos al contacto con el agua, sin hacer una maceración completa. En esta etapa se dejaron, igualmente, durante 24 horas, se extrajo el agua y se determinó la presencia de nematodos.

Para el conteo de los nematodos se utilizó una caja de petri rayada, en la cual se vertió el agua a analizar bajo el microscopio estereoscópico con un objetivo 4X.

La presencia del *R. cocophilus* en cada una de las muestras se comprobó haciendo montaje de placas para su posterior observación al microscopio compuesto con objetivos 40X y 100X.

## RESULTADOS

### Reconocimiento de insectos diseminadores potenciales

En total se evaluaron 7.002 especímenes de insectos, correspondientes a 29 especies de 18 órdenes (Tabla 1). Los diferentes tipos de muestreo permitieron separar las especies según sus hábitos con respecto a la palma de

Tabla 1. Número de especímenes analizados según el grupo taxonómico. San Carlos de Guaroa (Meta), 1993.

Orden y familia	Especies	Total especímenes
COLEOPTERA	18	
- Curculionidae	6	4.674
- Histeridae	1	420
- Bruchidae	1	850
- Scarabaeidae	3	435
- Passalidae	1	45
- Chrysomelidae	6	15
HEMIPTERA	4	120
HOMOPTERA	2	85
DIPTERA	1	104
HYMENOPTERA	4	15
Total	29	7.002

aceite. Así se puede hablar de insectos asociados con la palma de aceite, insectos asociados con prácticas agronómicas y sanitarias y entomofauna de la cobertura.

**Insectos asociados con la palma de aceite.** En este grupo se consideraron aquellos insectos que podrían encontrarse normalmente en determinada estructura de la palma, seleccionada como habitat natural.

Aunque la gran mayoría de insectos fueron capturados en trampas, especialmente en las que se utilizó caña de azúcar como atrayente, aquí se clasificaron sólo aquellos que se sabe que son habitantes de la palma de aceite o los que se encontraron en cualesquiera de las estructuras de la planta en las erradicaciones. Estas especies fueron:

#### COLEOPTERA

##### Curculionidae

*Rhynchophorus palmarum* L.

*Metamasius hemipterus* (L.)

*Rhinostomus barbirostris*  
(Fabricius)

*Dinamis* sp.

*Elaeidobius kamerunicus* Faust

##### Scarabaeidae

*Strategus aloeus* (L.)

##### Chrysomelidae

*Himatidium neivai* Bondar

#### HYMENOPTERA

Formicidae - Varias especies de hormigas.

**Insectos asociados con prácticas agronómicas y sanitarias.** Aquí se incluyeron los insectos que son atraídos por la fermentación de los tejidos al quedar expuestos al aire luego de podas o heridas producidas por prácticas normales dentro del cultivo. Se encontraron así:

#### COLEOPTERA: Curculionidae

-*Limnobarus* sp.

-*M. hemipterus* (L.)

Existen además otras especies de insectos que son atraídos por la descomposición de tejidos producida por enfermedades o ataques de insectos. Estos pueden tener cierta importancia, si se tiene en cuenta que posterior a la aparición de los síntomas típicos de la hoja corta y del anillo rojo, suelen ocurrir varios tipos de pudriciones. Entre estos insectos, se destaca *Hololepta*

sp. (Coleoptera: Histeridae), pues se ha hecho referencia, por algunos autores, de la presencia de *R. cocophilus* en su cuerpo; así, Hagley en 1964, citado por Cuthbert (1991), registró la presencia de nematodos muertos en seis de 314 especímenes analizados.

Así mismo existen otras especies de insectos que pueden invadir las palmas conforme progresa la sintomatología producida por la presencia del *R. cocophilus*, según Christie, Snyder y Zatek, citados por Sánchez-Potes (1987), quienes registraron una palma de coco que había sido invadida por la termita *Coprototermes niger* Snyder (Isoptera: Rhinotermitidae). Todos los tejidos del termitario tenían nematodos vivos y se hallaron termitas con nematodos vivos adheridos a sus cuerpos.

Otros insectos que suelen encontrarse en los tejidos en fermentación de la palma son:

- *Pachymerus cardo* (Fahraeus) (Coleoptera: Bruchidae)
- *Passalus* sp. (Coleoptera: Passalidae)

En las pudriciones se encuentran normalmente larvas de dípteros.

Las anteriores referencias permiten inferir la importancia que tienen las diferentes especies de insectos, que de una u otra forma son atraídas por la fermentación de los tejidos de la palma, en la diseminación del *R. cocophilus*; al igual de lo que sucede con *R. palmarum*, en las especies antes mencionadas es posible que los olores producidos por los diferentes grados de fermentación de los tejidos estimule la actividad, la alimentación y aún la oviposición, según lo demostraron Nagnan et al. 1992, en sus diferentes pruebas de laboratorio con savia de palma para la atracción de *A. palmarum*.

De esta forma, las especies cuyos hábitos y comportamiento estén relacionados con la palma de aceite podrían considerarse como diseminadores potenciales.

En la erradicación de 39 palmas enfermas se encontró que tres presentaron anillo rojo, y otras tres presentaron

*Especies cuyos hábitos estén relacionados con la palma de aceite podrían considerarse como diseminadores potenciales.*

un aparente ataque de insectos. Sin embargo, sólo hubo larvas de dípteros y en una de las palmas se halló un adulto de *M. hemipterus* dentro de una cápsula de fibra de tejido de palma. Según los registros que se llevan en la Hacienda Yaguarito, aproximadamente un 2% de las palmas con síntomas de hoja corta y anillo rojo que fueron erradicadas, presentaron un ataque aparente de insectos o se encontraron larvas de *R. palmarum* dentro de ellas.

### Insectos portadores de *R. cocophilus*

Los insectos encontrados como portadores en el presente estudio fueron:

#### 1. *Rhynchophorus palmarum* L:

En el desarrollo de las investigaciones tendientes a conocer los aspectos relacionados con el anillo rojo del cocotero y el anillo rojo-hoja corta de la palma de aceite se ha encontrado, por los diferentes autores, al *R. palmarum* como el principal, y por otros como el único vector de *R. cocophilus*.

Cobb en 1919, citado por Sánchez-Potes (1987), describió el nematodo y lo encontró sobre el cuerpo del *R. palmarum*. Sugirió entonces que este coleóptero representaba una importante forma de diseminación de la enfermedad.

Otros investigadores coincidieron en esta afirmación con evidencias tales como las descritas por Martyn en 1953, citado por Sánchez-Potes (1967), quien concluyó que la enfermedad se transmite en el campo mediante los excrementos de *R. palmarum* que contienen los nematodos y son depositados sobre las axilas de las hojas de palmas sanas.

Así mismo, Hagley en 1962, citado por Sánchez-Potes (1987), recobró nematodos vivos de un 38% de los especímenes colectados en plantaciones de coco afectadas por anillo rojo. Demostró que el adulto de este insecto, después de cumplir su ciclo de vida en los tejidos del tronco de palmas enfermas, podía transmitir el nematodo a las palmas sanas.

Griffith en 1968, citado por Escobar (1987), encontró que el *R. cocophilus* sobrevivía en la cavidad del cuerpo de las larvas de *R. palmarum*, que el ingreso del nematodo al cuerpo de la larva se producía en el tejido ingerido

durante la alimentación, y que la mayor cantidad de nematodos se localiza en la traquea. Otros nematodos se ubican internamente en la región del ovipositor y son depositados junto con los huevos en el tejido blando de las palmas, donde inician la colonización y multiplicación.

Aunque parece no existir dudas sobre el papel del *R. palmarum* en la diseminación del nematodo, es común observar que en las palmas que presentan hoja corta o anillo rojo sólo muy pocas presentan daño aparente del *R. palmarum* o se encuentran las larvas dentro del estipe en galerías elaboradas por estas al consumir los tejidos. Esto se ha explicado como otra forma de transmisión en la que participa *R. palmarum*, a través de la deposición de sus heces fecales en las axilas de las hojas o la oviposición en estos sitios pero con posturas no viables (Chinchilla 1992, Cutbert 1991).

#### 2. *Metamasius hemipterus* (L):

Esta especie, por su parte, es frecuente encontrarla en los sitios donde el tejido de la palma ha quedado expuesto al aire, tales como heridas y daño de otros insectos produciendo olores atractivos para el insecto.

El *M. hemipterus* fue reportado por Hagley en 1964, citado por Cuthbert (1991), como portador de *R. cocophilus*, y afirmó que de 455 insectos evaluados, ocho portaban el nematodo vivo, alojando 12 nematodos cada uno, en promedio 8.

En su visita a los Llanos Orientales, Cuthbert (1991) reportó la presencia de *R. cocophilus* en 1,5% de la población de *M. hemipterus* analizada.

Luego de estos reportes, los autores coinciden en afirmar que debido al bajo porcentaje de infestación y al bajo número de nematodos encontrados en cada uno de los casos, esta especie es de poca importancia como portadora de *R. cocophilus*.

Son pocas las investigaciones que se han hecho con el fin de conocer la biología de *M. hemipterus*, relacionándola con su participación en la diseminación del *R. cocophilus*.

En este aspecto es importante considerar el tamaño de la población de esta especie, pues en un trabajo

*La enfermedad se transmite en el campo mediante los excrementos de R. palmarum.*

realizado en la plantación Palmas de Casanare, en el cual se comparó el tamaño de las poblaciones de *M. hemipterus* con la de *R. palmarum* capturadas en trampas con atrayente alimenticio, se observó que se encontraban en una proporción de 18:1, alcanzando un máximo de 37:1, de captura en trampas de atrayente alimenticio (Hernández<sup>3</sup>).

3. *Strategus aloeus* (L): En su reporte de la visita realizada a Colombia en 1987, Syed afirmó haber encontrado una amplia distribución de esta especie en todas las plantaciones de palma de aceite, constituyéndose en una plaga potencial.

El daño, descrito por Genty et al. (1978) y Syed (1987), ocurre cuando los adultos excavan la tierra que rodea la palma joven para llegar hasta el bulbo del cual se alimentan. Estas palmas pueden morir fácilmente como consecuencia del ataque del insecto.

Según las observaciones de Syed (1987), a pesar de que en algunas plantaciones no haya palmas jóvenes, puede que exista una población considerable de *S. aloeus*, desconociéndose el sitio donde los adultos se alimentan. Este autor considera posible que se alimenten del bulbo radicular de las palmas más viejas. Si se pudiera encontrar que tal afirmación es verdadera, aunque el daño directo de este insecto sería muy leve, existiría un alto riesgo en la diseminación del *R. cocophilus*.

Como diseminador del nematodo, el *S. aloeus* se ha considerado únicamente como sospechoso en el Brasil, sin que existan referencias más específicas al respecto (Genty et al. 1978).

#### Cuantificación de la población portadora

1. *Rhynchophorus palmarum*. Se evaluaron en total 1.494 individuos, de los cuales 822 (55%) fueron hembras y 672 (45%) machos. Esta especie presentó un 5,8% de insectos portadores de nematodos. El 6,0% de la población de hembras estudiadas, fue portadora, mientras que en los machos este porcentaje fue de sólo 5,7, no siendo estadísticamente significativa la diferencia (Tabla 2).

Más específicamente, en cuanto a infestación externa e interna se refiere no existe diferencia significativa (Tabla 3), encontrándose que el 6,2% de la población porta el nematodo en forma externa, mientras que

Tabla 2. Porcentaje de especímenes hembras y machos de *R. palmarum* portadores de *R. cocophilus* en muestreos aleatorios de una población de tamaño desconocido. San Carlos de Guaroa (Meta), 1993.

Mes de evaluación	Hembras		Machos	
	población evaluada	portadores %	población evaluada	portadores %
Febrero	97	16,5	81	11,1
Marzo	168	10,7	149	9,4
Abril	384	2,9	307	2,9
Mayo	173	2,3	135	4,4
Total	822	6,0	672	5,7
Promedio	181,5	8,1	168	7,6

Datos corregidos para promedios ponderados

Tabla 3. Porcentaje de infestación extena e interna por *R. cocophilus* en machos y hembras de *R. palmarum*. San Carlos de Guaroa (Meta), 1993.

Mes de Evaluación	Hembras		Machos		Total	
	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.
Febrero	10,3	12,4	7,4	8,6	9,0	10,7
Marzo	8,9	10,3	11,4	4,0	10,1	4,1
Abril	2,3	1,3	2,9	2,3	2,6	1,7
Mayo	2,3	1,2	4,4	1,5	3,2	1,3
Promedio	5,9	6,3	6,5	4,1		

internamente lo porta el 4,5%. De igual forma, no existe diferencia entre la población de machos y hembras que portan el nematodo, ya sea en forma externa o interna.

Esta especie porta un promedio de 27,7 nematodos externos, con un máximo de 481, mientras que internamente sólo se presenta un promedio de 7,8, con un máximo de 61 nematodos por insecto, para un total de 28,5 nematodos en promedio por insecto. Se encontró una mayor variabilidad en la cantidad de nematodos portados externamente que en los encontrados en el interior del cuerpo del insecto (Tabla 4).

Aunque las diferencias en las diversas comparaciones resulta no significativa estadísticamente, se deben tener en cuenta otras consideraciones por las cuales algunas de las variables comparadas pueden resultar de mayor importancia en la diseminación de *R. cocophilus*. La primera consideración es respecto a la importancia de las hembras como diseminadoras de *R. cocophilus*, pues mientras los machos pueden depositar los nematodos por ellos transportados en el momento de la alimentación o en las deposiciones, las hembras además tienen que buscar sitios propicios y colocar los huevos

<sup>3</sup>. Hernández, M.L. 1993. Comunicación personal. Palmas de Casanare

Tabla 4. Cantidad de *R. cocophilus* en cada uno de los especímenes de *R. palmarum* encontrados como portadores. San Carlos de Guaroa (Meta), 1993.

No.	Int.	Ext.	Tt.	No.	Int.	Ext.	Tt.	No.	Int.	Ext.	Tt.
1	1	3	4	30	1	8	9	59	5	58	63
2	4	1	5	31	7	411	418	60	5	320	325
3	2	4	6	32	3	28	31	61	21	30	51
4	1	3	4	33	6	481	487	62	2	5	7
5	1	2	3	34	4	121	125	63	10	2	12
6	1	3	4	35	5	26	31	64	30	8	38
7	1	2	3	36	3	12	15	65	5	3	8
8	1	2	3	37	5	7	12	66	61	73	134
9	2	3	5	38	16	11	27	67	10	6	16
10	3	1	4	39	0	7	7	68	42	0	42
11	4	0	4	40	0	1	1	69	11	0	11
12	1	0	1	41	0	1	1	70	0	1	1
13	1	0	1	42	0	9	9	71	0	10	10
14	3	0	3	43	0	4	4	72	0	18	18
15	1	0	1	44	0	7	7	73	0	3	3
16	1	0	1	45	0	8	8	74	0	1	1
17	1	0	1	46	0	28	28	75	0	1	1
18	1	0	1	47	0	2	2	76	0	2	2
19	0	4	4	48	0	1	1	77	0	8	8
20	0	2	2	49	0	1	1	78	5	2	7
21	0	1	1	50	0	7	7	79	19	8	27
22	0	3	3	51	0	15	15	80	1	18	19
23	0	1	1	52	0	9	9	81	33	153	186
24	0	2	2	53	0	5	5	82	0	3	3
25	6	0	6	54	0	1	1	83	0	9	9
26	6	54	60	55	0	1	1	84	0	1	1
27	2	9	11	56	0	2	2	85	0	7	7
28	3	1	4	57	0	1	1	86	0	16	16
29	3	4	7	58	12	17	29	87	0	2	2

para asegurar el desarrollo de las larvas y según los reportes de literatura es durante la oviposición cuando ocurre la mayor dispersión de los nematodos (Griffith 1988; Cuthbert 1991).

El porcentaje de insectos adultos que portan el nematodo interna o externamente varía ampliamente de un lugar a otro, según se puede observar en las referencias citadas por Chinchilla (1990 a,b, 1992), quien opina que el número de insectos infestados parece estar fuertemente influenciado por las condiciones ambientales y por la cantidad de palmeras cultivadas o silvestres que sirven de reservorio del nematodo.

Estas afirmaciones pudieron comprobarse en la presente investigación al comparar el porcentaje de la población de *R. palmarum* portadora de *R. cocophilus* versus el número de casos de hoja corta que se presentaron en la plantación durante el desarrollo de la investigación, observando la tendencia mensual de las lluvias (Tabla 5). Al correlacionar estos parámetros se encontró que con el aumento progresivo de las lluvias el porcentaje de la población de *R. palmarum* portadora del

nematodo disminuyó, y mientras que el máximo valor de infestación de *R. cocophilus* ocurrió en febrero, con un 14,0% de la población de *R. palmarum* evaluada, con una precipitación de 27 mm., en mayo esta misma infestación presentó un valor de 2,3%, con una precipitación de 500 mm. Tendencias similares se encuentran reportadas por Schuilling y van Dinther, citados por Chinchilla (1990a,b; 1992), quienes afirman que la población de *R. palmarum* y el porcentaje de esta que sirve como portadora de *R. cocophilus* se reduce con el aumento de las lluvias.

Por otra parte, se observa que el mes de máxima incidencia con 37 casos en febrero, correspondió al mes de máxima infestación en la población de *R. palmarum*.

Se observa una tendencia similar entre porcentaje de *R. palmarum* portadores de *R. cocophilus* y la cantidad de casos de hoja corta reportados en la plantación durante el mismo lapso. La similitud entre estos registros puede entenderse como el efecto de la incidencia de la enfermedad sobre la cantidad de insectos portadores de nematodos, es decir que el porcentaje *R. palmarum* portadores de *R. cocophilus* es, en primer lugar, una consecuencia de la incidencia de la enfermedad, para convertirse posteriormente, si las condiciones le son propicias, en el transmisor del nematodo a palmas sanas.

2. *Metamasius hemipterus*. De esta especie se evaluaron 3.003 especímenes, de los cuales 45 fueron portadores, es decir, el 1,5%. siendo mayor la infestación externa (1,4%) que la interna (0,5%) (Tabla 6).

*M. hemipterus* presentó tendencia a aumentar el porcentaje de la población portadora de *R. cocophilus*, sin ser marcada la diferencia.

A diferencia del alto número de nematodos encontrados por insecto en *R. palmarum*, el *M. hemipterus* portó en promedio 8,2 nematodos por insecto, con un

Tabla 5. Incidencia de la enfermedad hoja corta en la plantación y su relación con el porcentaje de *R. palmarum* infestados de *R. cocophilus*. San Carlos de Guaroa (Meta), 1993.

Mes de evaluación	<i>R. palmarum</i>		Casos de hoja corta en la plantación	Precipitación mensual mm
	Población evaluada	Portadores %		
Febrero	178	14,0	37	27
Marzo	317	10,1	27	254
Abril	691	2,9	25	401
Mayo	308	3,2	15	500

Tabla 6. Porcentaje de especímenes de *R. palmarum* y *M. hemipterus* portadores de *R. cocophilus* en muestreos aleatorios de poblaciones de tamaño desconocido. San Carlos de Guaroa (Meta), 1993.

Mes de evaluac.	<i>R. palmarum</i>			<i>M. hemipterus</i>		
	(a)	(b)	a x b	(a)	(b)	a x b
	Población evaluada	Portadores %	1*	Población evaluada	Portadores %	1*
Febrero	178	14,0	2.492,0	1.095	0,8	899,1
Marzo	317	10,1	3.201,7	736	0,4	1.400,6
Abril	691	2,9	2.003,9	408	2,9	890,3
Mayo	308	3,2	985,6	764	1,6	594,0
Total	1.494	5,8		3.003	1,5	
Promedio Mensual	373,5	7,6		750,8	1,4	

\*Datos corregidos para promedios ponderados.

máximo de 22 y un promedio de 7,1 nematodos externos y 5,2 nematodos en forma interna (Tabla 7). Esta diferencia puede estar relacionada con los hábitos de cada una de las especies, pues mientras *R. palmarum* encuentra barrenando el estipe de la palma y tiene mayor contacto con el tejido infectado cuando llega a palmas con altas poblaciones de *R. cocophilus*, el *M. hemipterus* se localiza normalmente en los cortes de las bases peciolares, donde las poblaciones del nematodo se ha encontrado que son muy bajas (Cuthbert 1991). Sin embargo, otra forma de infestación para los insectos, además de las palmas infectadas en el campo, son los

Tabla 7. Cantidad de *R. cocophilus* en cada uno de los *M. hemipterus* encontrados como portadores. San Carlos de Guaroa (Meta), 1993.

No.	Int.	Ext.	Total	No.	Int.	Ext.	Total
1	4	1	5	20	3	9	12
2	1	3	4	21	8	3	11
3	2	1	3	22	22	2	24
4	4	0	4	23	14	18	32
5	3	0	3	24	0	4	4
6	4	0	4	25	0	10	10
7	2	0	2	26	3	0	3
8	1	0	1	27	6	1	7
9	1	0	1	28	19	7	26
10	8	0	8	29	3	0	3
11	2	0	2	30	1	0	1
12	4	3	7	31	4	0	4
13	15	0	15	32	1	0	1
14	3	0	3	33	1	0	1
15	16	0	16	34	16	0	16
16	5	0	5	35	2	0	2
17	3	0	3	36	22	0	22
18	1	0	1	37	11	0	11
19	19	0	19	38	16	0	16

desechos resultantes de las erradicaciones de palmas con síntomas de hoja corta y anillo rojo, los cuales, sin el adecuado manejo, se convierten en fuente de inóculo para la dispersión de *R. cocophilus*.

En comparación con *R. palmarum*, el *M. hemipterus* tiene un porcentaje de infestación mucho menor, siendo la diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, si a esta variable se le adiciona el tamaño de las respectivas poblaciones, se puede comprobar mediante una prueba de «t», utilizando un promedio ponderado de las varianzas muestrales, que esta diferencia se convierte en no significativa.

Dentro de las consideraciones a tener en cuenta se destaca la relación existente entre la realización de prácticas agronómicas como poda y cosecha y la manifestación de los síntomas de la enfermedad, a lo cual hace referencia Cuthbert (1991) en su informe de visita a los Llanos Orientales, encontrando la coincidencia entre la edad de la primera cosecha y la edad del inicio de la susceptibilidad. Indicó, además, que las heridas pueden permitir la entrada de los nematodos, especialmente durante las épocas de lluvias.

Por otra parte se encuentran los insectos asociados con podas y cosecha, de los cuales *M. hemipterus* fue el único encontrado como portador de *R. cocophilus* durante esta investigación, sugiriendo la participación de esta especie en la transmisión del nematodo a palmas sanas.

3. *Strategus aloeus*. De esta especie se evaluaron 50 especímenes, de los cuales sólo uno resultó portador de 91 nematodos internos.

Genty et al. (1978), en una descripción de las especies encontradas como plagas de palma de aceite en Latinoamérica, mencionan al *S. aloeus* como «sospechoso» de ser portador del nematodo *R. cocophilus* en el Brasil.

Según las observaciones de Cuthbert (1991), los síntomas de la enfermedad se empiezan a manifestar hacia los dos años de edad de la palma, e incluso se observan síntomas de hoja corta en palmas más jóvenes, en las cuales aún no se inicia la cosecha, aunque no ocurre con frecuencia.

Vale la pena considerar la importancia que alcanza *S. aloeus* en plantaciones que se encuentran en proceso de renovación, pues existe un doble atractivo para el establecimiento de esta especie, constituidos por un

lado, por los estipes de palmas viejas en proceso de descomposición y, por otro, las palmas recién trasplantadas.

4. Insectos portadores de otros nematodos. Otras especies de insectos, además de *R. palmarum* y *M. hemipterus*, resultaron portadores de nematodos diferentes a *R. cocophilus*.

Las insectos encontrados como portadores de otros nematodos fueron: *Hololepta* sp. con 5,1 % de la población, *Pachymerus cardo* (Fahraeus) con 2,0 % y *S. aloeus* (L), del cual se encontraron 3 insectos portadores de 50 evaluados.

La evidente capacidad de diferentes especies de insectos para portar nematodos y el hecho de no encontrar *R. cocophilus* en ellos puede indicar, por un lado, que por sus hábitos, algunos de estos insectos no tienen acceso a los sitios donde se ubica el nematodo y por consiguiente no se van a contaminar. Por otra, puede ocurrir que las características morfológicas del insecto no sean las más favorables para la adaptación del nematodo.

Sin embargo, la ausencia de *R. cocophilus* en estas especies, durante el desarrollo de la investigación, no descarta la potencialidad de cada una de ellas para diseminar el nematodo. La disponibilidad de tejido de palma infectado con nematodos será la condición inicial para la infestación de las especies de insectos asociadas con palma de aceite.

## CONCLUSIONES

- Las especies de insectos potencialmente más importantes en la diseminación del nematodo son aquellas que habitan en forma permanente, se alimentan y se reproducen en la palma de aceite.
- Según los resultados obtenidos se puede afirmar que el porcentaje de la población de *Rhynchophorus palmarum*, portadora de *Rhadinaphelenchus cocophilus*, será una consecuencia de la incidencia de la enfermedad como fuente de inóculo en el campo.
- No existe diferencia entre machos y hembras de *R. palmarum* como portadores de nematodos, lo cual indica que, independientemente del sexo, todos los especímenes de esta especie tienen la misma posibilidad de infestarse con *R. cocophilus*, sin ser este un indicio de la importancia que tenga la diferencia de sexo en la transmisión efectiva

- A pesar de las diferencias registradas entre *R. palmarum* y *Metamasius hemipterus*, en cuanto a la cantidad de *R. cocophilus* portados y el porcentaje de la población portadora, debe resaltarse la importancia que llega a tener *M. hemipterus* por las altas poblaciones del insecto encontradas en el campo.
- Al tener en cuenta la capacidad portadora de otras especies y la aparición de un caso de *S. aloeus* como portador de *R. cocophilus*, no se descarta la posibilidad de que en un determinado momento y teniendo las condiciones propicias, los insectos asociados a la palma de aceite puedan convertirse en diseminadores efectivos de este nematodo.
- La entomofauna de la cobertura no resultó ser portadora de nematodos de ninguna especie.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la empresa Manuelita S.A. por haber facilitado la realización de esta investigación.



## BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, A. 1988. Avances y resultados en el control del anillo rojo. PADELMA Ltda. (Mecanografiado).
- CENTRO DE INVESTIGACION EN PALMA DE ACEITE. 1993. Informe de Labores 1992. FEDEPALMA, Santafé de Bogotá, 20 p.
- COMMONWEALTH INSTITUTE OF HELMINTHOLOGY. 1975. *Rhadinaphelenchus cocophilus*. Description of plant-parasitic nematodes. (Inglaterra). Set 5, no. 72., p 257-260.
- CHINCHILLA, C. 1990a. Picudo de la palma y enfermedad del anillo rojo/hoja pequeña en una plantación comercial en Honduras. Turrialba (Costa Rica) v. 40 no. 4, p.471-477.
- 1990b. Picudo de la palma y enfermedad del anillo rojo/hoja pequeña en una plantación comercial en Costa Rica. Turrialba (Costa Rica) v. 40 no. 4, p.478-486.
- 1992. El síndrome de anillo rojo-hoja pequeña en palma aceitera y cocotero. Palmas (Colombia) v. 13 no.1, p.33-55.
- ; RHICHARDSON, D.L. s. f. Four potentially destructive diseases of the oil palm in Central America. Departamento Fitopatología, United Fruit Co., Costa Rica. 7h. (Mecanografiado).
- CUTHBERT, J. 1991. EL *Rhadinaphelenchus cocophilus* y la palma de aceite en Colombia. Informe sobre las enfermedades de la Hoja Pequeña y el Anillo Rojo en Los Llanos Orientales de Colombia. 39p. (Mecanografiado).
- 1992. El *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb, 1919) J.B. Goodey 1960 y la *Elaeis guineensis* Jacq. Revisión de literatura. Palmas (Colombia) v. 13 no. 3, p. 47-54.
- ESCOBAR, J. 1987. *Rhadinaphelenchus cocophilus*, agente causal del anillo rojo; sintomatología y control. En: Foro sobre anillo rojo. Santa Marta, 1987. FEDEPALMA. Bogotá. 12p.
- GENTY, Ph.; DESMIER DE CHENON, R. MORIN, J.P. 1978. Plagas de la palma aceitera en América Latina. Oleagineux (Francia) v. 33 no. 7, p. 324-420.
- GRIFFITH, R. 1988. Observaciones sobre anillo rojo y marchitez sorpresiva en palma aceitera en Colombia. Palmas (Colombia) v. 9 no. 2., p. 11-13.
- MANUELITA S.A., 1993. Informe de Gerencia. Año 1992. (Inédito)
- NAGNAN, P.; CAIN, A.H.; ROCHAT, D., 1992. Extraction et identification des composés volatils de la sève de palmier à huile fermentée (vin de palme) attractifs potentiels pour le charançon du palmier. Oleagineux. (Francia) v. 47 no. 3., p. 135- 144.
- ROCHAT, D.; MALOSSE, C.; y otros. 1993. Identification of new pheromone-related compounds from volatiles produced by males of four Rhynchophorinae weevils (Coleoptera, Curculionidae). C.R. Acad. Sci. Paris, t.316, Serie II, p. 1737-1742.
- SANCHEZ POTES, A. 1987. El anillo rojo del cocotero y la palma aceitera en Colombia. Biología, hábitos, hospedantes alternantes y vectores de su agente causal *Rhadinaphelenchus cocophilus*. En: Foro sobre anillo rojo Santa Marta, 1987. FEDEPALMA, Bogotá, 33p.
- SYED, R.A., 1987. Report on a visit to Colombia African oil palm pest and diseases. (Mecanografiado).
- TURNER, P.D., 1988. Enfermedades económicamente significativas que atacan a la palma africana en Colombia. Informe de visita a Colombia. (Mecanografiado).



# SUDEIM Ltda.

### FABRICANTES DE:

- Plantas Extractoras de Aceite de Palma Africana.
- Equipos para las Industrias de Alimentos.
- Maquinaria Agroindustrial.
- Hornos Pirotubulares.
- Estructuras Metálicas.
- Tanques para Almacenamiento.
- Equipos de Elevación y Transporte.



### FABRICA Y OFICINAS

Calle 12 No. 14B-48 Bosa. - Apartado Aéreo 46222

TELEFONOS: 775 1652 - 777 5715 - 778 0287 - 778 0205 FAX: 778 02 05

Santafé de Bogotá - Colombia