

# Enfermedades de la palma de aceite en América Latina

Alberto Sánchez Potes, LA., M.Sc.\*

## INTRODUCCION

*La palma africana de aceite, llamada también palma aceitera, es el cultivo oleaginoso que mayor cantidad de aceite produce por unidad de superficie y el que, en forma más rentable, permite la utilización de tierras marginales para otros cultivos, creando fuentes de trabajo en áreas distantes a los centros urbanos. Los dos tipos de aceite producidos, libres de colesterol como todos los de origen vegetal, han suplantado en gran parte las grasas y aceites animales y han permitido el florecimiento de industrias procesadoras y la economía de divisas, al disminuir las importaciones de esta materia prima. Todos los países de la América Latina han estado especialmente interesados en el fomento de la palma aceitera y hoy en día este cultivo ocupa lugar preponderante, en comparación con las plantas oleaginosas de ciclo vegetativo corto.*

*Entidades internacionales como la FAO, PROCI-ANDINO, IICA y BID han dado su apoyo a programas de investigación y fomento del cultivo de la palma aceitera, al igual que instituciones Estatales y Privadas, en Latinoamérica. En todos los países de esta región, con condiciones ecológicas adecuadas, este cultivo ocupa uno de los primeros lugares, no solo como productor de aceite comestible para mejorar la dieta alimenticia de sus poblaciones, sino como un producto agrícola que traerá economía sustancial de divisas.*

La creación de grandes plantaciones de palma africana de aceite en zonas tropicales de Latinoamérica, ha ocasionado una modificación del medio am-

biente natural, de la ecología regional. Se ha reemplazado el bosque conformado por diferentes especies de plantas arbustivas y maderables, por un cultivo homogéneo nuevo que indudablemente afecta el equilibrio biológico y las condiciones del microclima.

La palma africana de aceite tiene requerimientos ecológicos especiales, particularmente condiciones de clima y suelo. En algunas zonas de países latinoamericanos se han establecido plantaciones de palma africana de aceite, sin considerar estos requisitos mínimos.

Como consecuencia de estos errores, se han presentado problemas de plagas insectiles, de patógenos y de condiciones adversas de clima (luminosidad, precipitación, temperatura, humedad ambiental) y de suelo (características físicas y químicas), que han ocasionado por sí mismas disturbios fisiogénicos o crean condiciones favorables para el desarrollo de plagas y enfermedades.

La fauna entomológica de la palma en América Latina es abundante, especialmente en plantaciones establecidas a partir de selvas primarias. Se presentan problemas con roedores, con especies de insectos saprófagos y fitófagos. Algunos patógenos, principalmente hongos, presentes en las especies nativas, pueden invadir las palmas.

Es interesante anotar que algunas enfermedades del medio natural, se adaptan a la palma africana. Tal es el caso de la pudrición basal del tronco causada por el hongo **Ganoderma**, por ejemplo.

A medida que el área plantada en palma africana de aceite se ha ido extendiendo en los países latinoamericanos, han surgido problemas de enfermedades no registradas antes en regiones tradicionales de este cultivo: Africa, Malasia, Indonesia.

\* Profesor Titular. Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería, Sección Alimentos. Cali. Colombia.

Algunas de estas enfermedades han ocasionado pérdidas cuantiosas en plantaciones de Colombia. Por ejemplo: la pudrición del cogollo, la marchitez sorpresiva, el añublo foliar o secamiento de las hojas, el anillo marrón y últimamente, el moteado de las hojas jóvenes o mancha anular.

Debe ponerse de presente que las enfermedades patogénicas están acondicionadas por tres factores principales: el patógeno, el susceptible y el medio ambiente. Estos tres factores determinan la prevalencia y severidad de la enfermedad y actúan en forma integrada, interactuando el uno con el otro. Por lo tanto, no parece adecuado nominar una enfermedad en función solo del patógeno. Un caso característico es el del secamiento o añublo foliar que muchos autores designan como "pestalotiopsis". Los hongos **Pestalotia** y **Pestalotiopsis** son patógenos "débiles" que solo afectan plantas debilitadas por deficiencias nutricionales u otras condiciones, o aprovechando heridas mecánicas o causadas por insectos para establecerse en los tejidos foliares. Efectivamente, la enfermedad está asociada con los ataques del chinche **Leptopharsa** o el Lepidóptero **Pelepoda arcanela**. Igual ocurre con el llamado "anillo rojo" de la palma africana. En el tronco del cocotero, la decoloración de los tejidos por el agente causal (**Rhadinaphelenchus cocophilus**) toma una coloración rojiza, pero en la palma africana éstos son de color marrón oscuro, casi negro. Por lo tanto, el nombre de la enfermedad más adecuado podría ser "anillo marrón".

Parece que es necesario que los fitopatólogos que estudian las enfermedades de la palma africana se pongan de acuerdo en la nominación de éstas y la descripción de sus síntomas a fin de evitar confusiones.

En la América Latina se han registrado varias enfermedades en la palma africana de aceite. Entre éstas, las más importantes por su prevalencia, intensidad y pérdidas causadas son: marchitez sorpresiva, pudrición letal del cogollo, añublo o secamiento de las hojas, anillo marrón, amarillamiento sorpresivo de las hojas, últimamente, el moteado o mancha anular de las hojas jóvenes.

En este trabajo se presenta una compilación actualizada de las más importantes enfermedades registradas hasta el presente, en palma africana de aceite, en los países de Latinoamérica.

Al final se incluye una bibliografía sobre principales publicaciones relacionadas con la patología de

la palma africana, aunque naturalmente, ésta no alcanza a incluir todas las referencias existentes.

En la intención del autor, promover entre los investigadores latinoamericanos, una red de información continuada sobre los problemas fitopatológicos que afectan este cultivo, a fin de intercambiar experiencias y conocimientos.

Las enfermedades que se describen han sido reconocidas en diferentes países latinoamericanos. Algunas se han identificado plenamente, pero otras requieren estudios adicionales para determinar su verdadera naturaleza y los factores que las favorecen.

---

*En la América Latina se han registrado varias enfermedades en la palma africana de aceite. Entre éstas, las más importantes por su prevalencia, intensidad y pérdidas causadas son: marchitez sorpresiva, pudrición letal del cogollo, añublo o secamiento de las hojas, anillo marrón, amarillamiento sorpresivo de las hojas, últimamente, el moteado o mancha anular de las hojas jóvenes.*

---

Ciertas enfermedades se presentan solo en determinadas fases del cultivo: semillas en germinación, plántulas de vivero, palmas jóvenes y palmas adultas. Algunas atacan determinado órgano: raíces, tronco, hojas, frutos. Otras, al afectar los tejidos conductores de agua, nutrimentos y savia elaborada, tienen efecto sistémico.

Generalmente, las medidas de control de las enfermedades de las plantas se clasifican, según su naturaleza y objetivo específico, en:

- exclusión, para prevenir la llegada del agente causal en regiones en donde él no está presente (particularmente cuarentenas).
- erradicación, para eliminar el patógeno una vez presente.
- Protección, para prevenir su ataque.
- Quimioterapia, para eliminarlo mediante el empleo de productos químicos.
- Resistencia, mediante el empleo de material especialmente seleccionado por determinadas características que lo hacen resistente o tolerante al ataque de los patógenos.



Foto 1. *Germen marrón de las semillas germinadas. Izquierda: afectadas; derecha: sanas* *Penicillium* y *Aspergillus spp.*

Foto 2. *Pudrición de la semilla* (*Schizophyllum* commune).

Foto 3. *Manchas foliares (antracnosis)* (*Botrydiplodia sp.*).

Foto 4. *Manchas foliares (antracnosis)* (*Glomerella sp.*).

Foto 5. *Síntomas de deficiencia de magnesio en palma de vivero.*

Comúnmente, una sola medida de control no es efectiva completamente y es necesario el empleo de varias prácticas que se complementan entre sí. En el caso de agentes patógenos asociados con el ataque de insectos vectores, la eliminación de éstos evita la introducción y establecimiento del patógeno en los tejidos del susceptible. Tal es el caso del anillo marrón y del secamiento o añublo foliar de la palma africana.

Es importante anotar que la ejecución oportuna y eficiente de las prácticas de cultivo (control de malezas y establecimiento del cultivo de cobertura —pueraria—, la fertilización balanceada, la remoción del agua de exceso mediante el drenaje funcional, el riego suplementario, las podas sanitarias y la cosecha oportuna), conlleva al crecimiento y desarrollo de palmas vigorosas y por ende, resistentes a las enfermedades y plagas.

---

*Comúnmente, una sola medida de control no es efectiva completamente y es necesario el empleo de varias prácticas que se complementan entre sí. En el caso de agentes patógenos asociados con el ataque de insectos vectores, la eliminación de éstos evita la introducción y establecimiento del patógeno en los tejidos del susceptible.*

---

## 2. ENFERMEDADES DE LAS SEMILLAS GERMINADAS

### 2.1. Germen marrón

Cuando germina la semilla y emerge el embrión, se observa sobre la radícula una mancha de color crema que luego se oscurece y avanza hasta afectar toda la raíz en emergencia causando la muerte de la plántula. Sobre las lesiones comúnmente se forma un moho de color verde-azul, debido a las fructificaciones de los hongos causantes de la afección: **Aspergillus sp. y Penicillium sp.** Estos organismos pueden resistir temperaturas altas (38-40 grados C.) y humedad del 19%. El germen marrón se previene manteniendo el contenido de humedad de la semilla por debajo del 19%, durante el período de calentamiento. Se recomienda el tratamiento de la semilla con una mezcla fungicida-bactericida (Thiram más Estreptomocina).

### 2.2. Pudrición de la semilla

Se presenta principalmente durante los períodos de precalentamiento y germinación de la semilla. La semilla se cubre de parches blancos que avanza hasta destruir el germen. Al colocar las semillas infectadas en cámara húmeda, se forman las fructificaciones del hongo que causa la pudrición: **Schizophyllum commune**. Son abanicos pequeños de color gris claro, con laminillas radiadas en su cara inferior, de unos 2 a 3 cms. de ancho.

El patógeno se desarrolla especialmente sobre los restos de pulpa que quedan sobre las semillas, cuando éstas no se limpian adecuadamente. Al igual que para el germen marrón, se recomienda el tratamiento de la semilla con sustancias protectoras, además del lavado a fondo.

### 2.3. Fitotoxicidad por pesticidas

Algunos productos que se emplean en el tratamiento de las semillas tienen efectos fitotóxicos. Se mencionan aquellos a base de BHC-gama, cobre y mercurio. Los síntomas de esta toxicidad son similares a los del germen marrón: la emergencia de la radícula se retarda y aún se anula por completo. Cuando ella se desarrolla, aparece de color marrón e hinchada anormalmente. La ausencia de mohos en caso de fitotoxicidad, es característica.

## 3. ENFERMEDADES DE PLANTITAS DE VIVERO

### 3.1. Manchas foliares y añublo de las hojas

Varios hongos se encuentran asociados con las manchas foliares que afectan las plantitas de vivero, ocasionando el secamiento de gran parte de la superficie de las hojas. Entre estos hongos se mencionan: **Botryodiplodia palmarum, Melanconium elaeidis, Glomerella cingulata, Pestalotia y Pestalotiopsis spp. y Curvalaria maculans.**

El **Botryodiplodia** produce manchas translúcidas en la punta o bordes de las hojas, de color marrón oscuro, rodeadas por un halo o zona de transición de color amarillento. Las manchas se secan y su centro se torna de color gris. Las lesiones aumentan en tamaño, se hacen confluentes y pueden causar el añublo de la hojas. Sobre ellas aparecen pequeños puntitos negros correspondientes a las fructificaciones del hongo.

Las manchas causadas por **Melanconium** son simi-

lares a las de **Botryodiplodia**, pero de color marrón claro, rodeadas por un borde amarillo pálido. Al secarse las lesiones, las áreas centrales de color gris son más amplias y se observan sobre ellas puntitos negros. **Glomerella cingulata** produce manchas alargadas en medio de las nervaduras, de color marrón oscuro, rodeadas de bordes amarillos.

Generalmente el ataque de estos hongos es favorecido por humedad ambiental alta y deficiencias en la fertilización. El espaciado adecuado de las plantitas, la fertilización balanceada y la regulación del riego y del sombrero, disminuye la incidencia de las manchas foliares. Se recomienda la erradicación de hojas afectadas y aspersiones con fungicidas como Ziram o Captan al 2% (2 gramos en 100 gal. de agua).

Las manchas causadas por **Curvalaria maculans** son al principio de color amarillento, translúcidas y tienden a hacerse irregularmente alargadas en medio o a través de las nervaduras. Aparece un borde amarillo que rodea un anillo de color gris, con círculos concéntricos. Las manchas pueden extenderse a gran parte del área foliar, ocasionando su secamiento. Se recomiendan aplicaciones de Thiram, Bithiocarbamato o Captan, al 2%.

La mancha gris de las hojas, causada por **Pestalotiopsis sp. y/o Pestalotia sp.**, generalmente se presenta en palmitas debilitadas por alguna condición anormal de carácter nutricional o de déficit hídrico, como la deficiencia de magnesio y períodos prolongados de sequía. Las manchas son en un principio pequeñas, de color marrón púrpura. Luego aumentan de tamaño y el centro toma una coloración marrón claro y por último se tornan de color gris ceniza, con diminutos puntitos negros, que corresponden a las acérvulos del hongo.

### 3.2. Deficiencias nutricionales

Como consecuencia de la baja fertilidad del suelo que se usa en las bolsas de vivero y/o fallas en el programa de fertilización, frecuentemente se presentan en las plantitas síntomas de deficiencias nutricionales. Las más comunes son las de nitrógeno, magnesio y boro.

El nitrógeno es esencial en la etapa de crecimiento. Si este elemento falta, el tamaño de las hojas se reduce, los folíolos son angostos, se enroscan hacia arriba y toman una coloración verde-pálido a amarillento, la cual se observa en todo el follaje. La deficiencia de nitrógeno, además de estar asociada

con un suministro inadecuado de este elemento, también se presenta como resultado del encharcamiento del suelo o por la adición de materia orgánica sin descomponer.

La deficiencia de **magnesio** puede restringir el desarrollo de las hojas y raíces. Los síntomas se presentan en las hojas inferiores, que en un principio pierden su brillo y toman color verde oliva. Luego, la parte central se torna amarillo pálido y al final, las hojas muestran una coloración amarillo brillante uniforme en la mayor parte de la lámina foliar, más característica en su extremo terminal.

Puede presentarse en las puntas de las hojas un secamiento de color marrón, generalmente debido a la invasión de los tejidos moribundos por hongos como **Pestalotia sp.** Progresivamente, las hojas más jóvenes toman un color amarillento. Porciones de los folíolos sombreados por los superiores, permanecen de color verde. En algunos casos, la fertilización excesiva con nitrógeno o potasio, induce la deficiencia de magnesio, debido a efectos antagónicos. Generalmente se emplea sulfato de magnesio como correctivo: un cuarto de onza por palma hasta los ocho meses y media onza a mayor edad. También puede aplicarse este producto en aspersión, en solución al 2%, a intervalos de 3-4 días, durante 2-3 semanas.

---

*Las manchas causadas por Curvalaria maculans son al principio de color amarillento, translúcidas y tienden a hacerse irregularmente alargadas en medio o a través de las nervaduras. Aparece un borde amarillo que rodea un anillo de color gris, con círculos concéntricos. Las manchas pueden extenderse a gran parte del área foliar, ocasionando su secamiento.*

---

Generalmente, la deficiencia de **boro** se asocia con malformaciones de las hojas: hoja en forma de gancho, hoja con folíolos risados, hojas pequeñas. El primer síntoma se observa en las hojas bíficas: el ángulo entre las dos porciones de la lámina foliar se aumenta y en las puntas aparecen fibras alargadas como proyecciones anormales de las hojas.

En casos severos, la lámina foliar se deforma y se presentan pliegues transversales en medio y a través de las nervaduras (hoja rizada). El boro es un elemento esencial de la diferenciación de los tejidos.

La deficiencia de este importante elemento se corrige mediante la aplicación de borax (tetraborato de sodio), en solución al 0.5%, en aspersión.

### 3.3. Fitotoxicidad por fertilizantes y pesticidas

Como consecuencia de la aplicación de fertilizantes y pesticidas en dosis excesivas, con frecuencia se presentan en las palmitas síntomas de fitotoxicidad. Los efectos fitotóxicos aparecen en las puntas y márgenes de las hojas como áreas amarillentas que mueren rápidamente y toman un color marrón claro. El margen de las zonas necrosadas no es bien definido como en las manchas causadas por hongos. Las raíces quemadas por fertilizantes presentan una coloración marrón o negra y su muerte se traduce en amarillamiento y ulterior muerte de la plantita. La aplicación directa de fertilizantes potásicos o nitrogenados a las hojas, ocasiona una quemazón severa. Es recomendable aplicar estos fertilizantes en un círculo de diámetro adecuado para que no queden en contacto directo de las hojas ni el tallo.

Los fungicidas a base de cobre y los órgano-mercuriales generalmente son fitotóxicos para la palma africana. Se recomienda el uso de otros productos más seguros como Thiram, Captan o Carbamatos. Algunos insecticidas aplicados en dosis excesivas pueden ocasionar también efectos fitotóxicos.

---

*Las raíces quemadas por fertilizantes presentan una coloración marrón o negra y su muerte se traduce en amarillamiento y ulterior muerte de la plantita. La aplicación directa de fertilizantes potásicos o nitrogenados a las hojas, ocasiona una quemazón severa. Es recomendable aplicar estos fertilizantes en un círculo de diámetro adecuado para que no queden en contacto directo de las hojas ni el tallo.*

---

### 3.4. Otras anomalías

Con frecuencia pueden presentarse en las palmitas condiciones anormales de crecimiento y desarrollo de diferente origen: constitución genética, suelos demasiados arenosos, períodos de sequía prolongados o humedad excesiva y fallas en la siembra de la semilla germinada.

A veces las hojas no se expanden normalmente y se presenta una constricción generalmente en la mitad

de la lámina. Las nervaduras tienden a ser demasiado prominentes y la hoja se vuelve rígida y quebradiza. Los folíolos pueden bifurcarse como en las hojas primarias.

En la hoja angosta, la lámina foliar es muy estrecha y erecta. Las hojas pueden enrollarse sobre sí mismas. También pueden presentarse corrugaciones, especialmente hacia la punta. En la hoja retorcida, la lámina aparece parcialmente enrollada y vuelta hacia abajo, como consecuencia de la siembra de la semilla germinada en posición invertida.

En todos los casos anteriores, las hojas presentan coloración verde normal.

La selección de las plantitas de vivero, antes de su trasplante al campo, es una medida muy importante, a la cual debe dársele especial atención. El éxito futuro de la plantación dependerá de la clase de material (plántulas) que se trasplanten al sitio definitivo en el campo.

Todas las plantitas que presenten los anteriores síntomas descritos, deben eliminarse. Esta debe ser una práctica de especial importancia en el establecimiento de una plantación.

## 4. ENFERMEDADES DE LAS PALMAS JOVENES

### 4.1. Secamiento o pudrición de la flecha, mal de juventud, arco defoliado

El primer síntoma consiste en la aparición de una lesión de color marrón rojizo con márgenes acuosos en el borde de los folíolos de las hojas jóvenes que aún permanecen plegados (flecha). Estos conservan una posición erecta. A la decoloración de los folíolos sigue una necrosis que se expande y muchos de ellos se desintegran antes de la abertura de la hoja. Cuando ello ocurre, el raquis de las hojas adyacentes a la flecha, afectadas parcialmente por la pudrición de la flecha, pierden algunos de sus folíolos y se curvan en forma característica, síntoma éste registrado en la literatura como "arco defoliado".

Generalmente la enfermedad no avanza en su ataque y se circunscribe a los folíolos no expandidos de palmas jóvenes, recién trasplantadas.

A medida que otras hojas jóvenes se abren, también son afectadas, así que la palma frecuentemente presenta varias hojas curvadas alrededor de la flecha central. Algunos aducen que la curvatura de las ho-

jas, por debajo de la flecha necrosada, probablemente puede ser inducida por una toxina o una fitohormona.

Generalmente después de los 4 años, las palmas se recuperan y las nuevas hojas que emergen aparecen normales. Sin embargo, la afección ocasiona un retraso en el crecimiento de las palmas y alarma entre los dueños de la plantación por sus efectos aparentemente devastadores.

Algunos aducen que la causa de esta afección se debe a la composición genética del material de siembra. Las palmas de origen **Deli** tienen mayor predisposición que las de origen africano, aunque puede presentarse en progenies provenientes de las dos fuentes. La susceptibilidad a la afección parece estar controlada genéticamente por un solo gene recesivo, aunque la ocurrencia de un gene intermedio puede enmascarar la susceptibilidad a ella.

Otros suponen causas fisiológicas, particularmente en el aspecto de nutrición, cuyo efecto desaparece a medida que crece la palma.

Se ha sugerido el exceso o desbalance de ciertos nutrientes, como altas aplicaciones de nitrógeno y deficiencia de magnesio.

Con frecuencia se han aislado de los folíolos afectados por la pudrición de la flecha, hongos como **Fusarium spp. y Glomerella sp.** En este caso se recomienda la remoción de las hojas afectadas, y posterior aplicación de fungicidas protectores: Mancozeb, Oxicarboxin o Propineb.

Es conveniente anotar que la pudrición de la flecha se ha presentado en todos los países Latinoamericanos y en regiones recientemente vinculadas al cultivo de la palma africana de aceite. Por lo anterior, es muy conveniente estudiar el origen del material plantado y las condiciones ecológicas en las cuales se han establecido los cultivos.

#### 4.2. Amarillamiento de las hojas inferiores

El amarillamiento de las hojas inferiores de palmas jóvenes (3 a 5 años) se presenta con alguna frecuencia en plantaciones de palma aceitera. Se manifiesta por un amarillamiento de las hojas bajas, que se inicia en la ápice de los folíolos y avanza hacia sus bases. Al principio es tenue, pero luego se intensifica y el color amarillo brillante cubre toda la lámina foliar. Los folíolos comienzan a secarse de la punta

hacia la base. El crecimiento de las palmas se retrasa.

Este síndrome puede tener diferentes orígenes. En algunos casos está asociado con exceso de agua en el suelo (encharcamiento), como resultado de un drenaje deficiente, con nivel freático superficial, con la presencia de una capa de suelo compacto (hard o clay pan), más o menos superficial, o con un nivel bajo de fertilidad del suelo, si no existe un programa adecuado y consistente de fertilización.

En Colombia se ha observado esta anomalía con alguna frecuencia bajo cualquiera de las condiciones anotadas. En una plantación plantada en suelos de colinas, ácidos, con bajo contenido de nutrientes, sin fertilización adecuada, y con alta precipitación, se presentó el amarillamiento de las hojas inferiores en palmas de 4 años. Se efectuaron análisis foliares de muestras tomadas de palmas con hojas amarillas y de palmas, en el mismo lote, con hojas verdes. Estos análisis se realizaron en los laboratorios del IRHO, en Francia, cuyos resultados fueron los siguientes:

Contenido de nutrimento en la hoja No. 9							
Tipo de muestra	N	P	K	Ca	Mg	S	B
Palmas verdes	2.06	0.126	1.154	0.634	0.368	0.140	8.3
Palmas amarillas	1.66	0.125	0.903	0.588	0.155	0.129	6.6

En las dos muestras se observa una deficiencia importante de nitrógeno, fósforo, potasio y azufre. El contenido de boro es débil.

Las deficiencias son mayores en las palmas que mostraban amarillamiento de las hojas inferiores. La deficiencia de Magnesio en estas palmas es notable.

Con base en los anteriores resultados, se sugirieron las siguientes dosis de fertilizantes por palma y por año:

Urea : 1 Kg. en dos aplicaciones  
(0.5 + 0.5)  
Superfosfato triple : 1 Kg.  
Cloruro de potasio : 0.750 Kg.  
Borax : 75 Kg.

Para las palmas que mostraban amarillamiento de las hojas inferiores, se sugirió añadir a los anteriores fertilizantes, 1 Kg. de kieserita u otra fuente de magnesio como sulfomag.

6



8



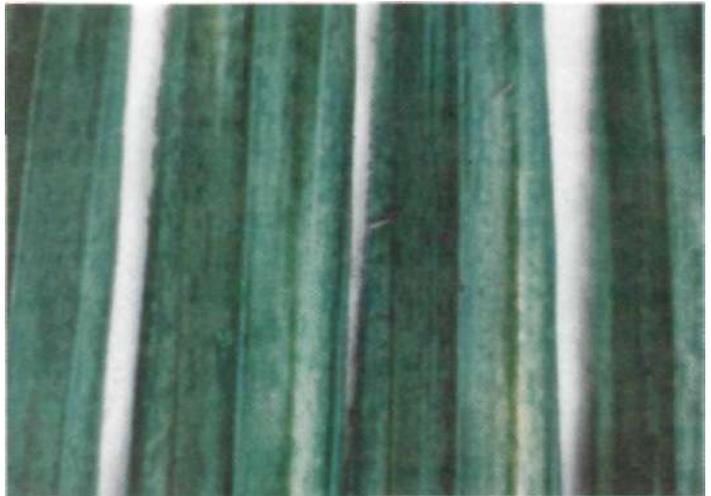
7



9A



9B



**Foto 6.** Secamiento o pudrición de la flecha. Necrosis total de los folíolos plegados de las hojas jóvenes (*Fusarium* spp.?)

**Foto 7.** Secamiento o pudrición de la flecha. Síntomas adicionales de arco defoliado o doblamiento de raquis.

**Foto 8.** Amarillamiento de las hojas inferiores en palmas jóvenes.

**Fotos 9A y 9B.** Moteado del cogollo o mancha anular de las hojas jóvenes. Alternación de lesiones cloróticas circulares y rectangulares, circunscritas por las nervaduras, sobre el verde normal.

En el Ecuador se ha presentado también esta anomalía que, de todas maneras, es de carácter fisiológico, muy posiblemente asociada con deficiencias nutricionales y/o con desbalance de nutrimentos. Originalmente se asoció en este país con una deficiencia de magnesio. Sin embargo, las aplicaciones de este elemento no corrigieron la afección. Se han realizado ensayos de fertilizantes para evaluar diferentes niveles de nutrimentos y detectar posibles antagonismos y/o sinergismos. Se ha estudiado también el posible efecto que el barrenador de las raíces (*Sagalasa valida*) pueda tener en la disminución del área radical y, por lo tanto, en la reducción de la superficie de absorción de los nutrimentos, y la posible asociación de hongos patógenos con la anomalía. Parece ser que en la actualidad, el amarillamiento de las hojas inferiores de las palmas jóvenes, no constituye un problema de importancia en las plantaciones.

#### 4.3. Amarillamiento letal de las hojas jóvenes

Esta enfermedad parece ser una variante de la pudrición letal de la flecha y del cogollo. En Colombia, en la zona de Tumaco se describe como amarillamiento sorpresivo de las hojas jóvenes y en el Ecuador, como pudrición de la flecha y del cogollo.

---

*El amarillamiento de las hojas inferiores de palmas jóvenes (3 a 5 años) se presenta con alguna frecuencia en plantaciones de palma aceitera. Se manifiesta por un amarillamiento de las hojas bajas, que se inicia en el ápice de los folíolos y avanza hacia sus bases. Al principio es tenue, pero luego se intensifica y el color amarillo brillante cubre toda la lámina foliar.*

---

La enfermedad se presenta en palmas jóvenes, de 2,5 a 5 años de edad y se registra como muy virulenta pues irremediablemente ocasiona su muerte. Se manifiesta en un principio por un ligero amarillamiento de las hojas jóvenes del tercio superior. Este amarillamiento se hace progresivamente extensivo a todos los folíolos, los cuales comienzan a secarse de la punta hacia la base y de los bordes hacia el centro.

En este estado, una o varias flechas pueden estar total o parcialmente afectadas por una pudrición húmeda de color crema a pardo.

Las hojas inferiores, medias y basales conservan su aspecto y color verde normales. Los frutos en desarrollo no son afectados ni tampoco las raíces.

Al final del ataque, los tejidos basales de las flechas se pudren totalmente, toman una coloración blanco-amarillenta y olor fétido. Al hacer un corte longitudinal del tronco se observa el avance de la pudrición que afecta el meristemo apical, ocasionando su daño irreversible y la muerte de la palma, en un período que oscila entre 4 a 8 meses. Su incidencia puede ser baja (0.8%/o) a 2.8%.

Las medidas de control consistentes en cirugía de los tejidos afectados y aplicación de mezclas fungí-insecticidas, no han dado resultados promisorios.

Cuando se presentan los síntomas iniciales, además de la remoción de los tejidos afectados, algunos recomiendan la aplicación de fungicidas como Vitavax - Thiram al 0.4%/o o Trímangol al 0.7%. Se recomienda además adicionar el insecticida Thiodan al 0.4%.

Las palmas muertas deben ser erradicadas a la mayor brevedad posible.

#### 4.4. Amarillamiento letal, moteado del cogollo, mancha anular

Esta es una nueva enfermedad de reciente aparición en Colombia (1985), aunque registrada en el Ecuador en 1973 y en el Perú, en 1975. Se presume que en el Ecuador ha existido desde hace unos 12 años, pero que, aparentemente, pasó desapercibida.

Se presenta en palmas jóvenes, de 1 a 3 años y también en palmitas de vivero de 8 meses. En Colombia, zona de Tumaco, su incidencia ha llegado al 15% y 30% y en el Ecuador, al 5% en la zona de Santo Domingo de los Colorados, y hasta el 40% en la Amazonia (plantación Palmeras de los Andes). También se ha registrado en el Perú. Al parecer, su incidencia se encuentra estrechamente relacionada con la presencia de gramíneas y de insectos, particularmente chupadores.

La enfermedad se manifiesta en un principio por un ligero amarillamiento de las hojas jóvenes del tercio superior de la corona. A medida que los síntomas progresan, el amarillamiento se hace más notable y generalizado a todos los folíolos. Varias flechas aparecen sin abrir.

Al observar con detalle los folíolos de hojas recién abiertas y también los de las hojas plegadas, se evidencian pequeñas lesiones de color pálido, blanquecinas, al principio circulares pero luego ovaladas que resaltan sobre el verde amarillento de la lámina de la base de los folíolos de la flecha, aún plegados, y de la hoja 1.

También se observan manchas rectangulares cloróticas, aisladas o confluentes, que, al igual que las manchas ovaladas, se forman en medio de las nervaduras paralelas. Estas lesiones cloróticas dan a los folíolos un aspecto moteado, conformado por manchas rectangulares, aisladas o confluentes, cloróticas, en medio de zonas de color verde normal.

Las lesiones alargadas cloróticas generalmente tienen el mismo ancho (0.8 mm) y su longitud varía de 0.8 a 5 mm o más, dependiendo de su coalescencia con otras lesiones.

En el raquis de las hojas que presentan el moteado de sus folíolos, también se observan las lesiones cloróticas alargadas, más angostas, alternando con el color verde normal.

Más adelante, el color de las hojas jóvenes afectadas se toma amarillo y también el de las lesiones cloróticas. Las nuevas hojas que se forman presentan todas las manchas descritas y el aspecto moteado (alternación de lesiones blanquecinas y amarillentas, ovals o rectangulares, angostas, intervenales, alternando con el verde normal).

Se inicia entonces una pudrición acuosa de las raíces cuaternarias y terciarias y oscurecimiento de los tejidos del cilindro central de las raíces secundarias y primarias. Al final, todo el sistema radical es destruido.

El amarillamiento se extiende a las hojas más inferiores y se presenta la pudrición de la flecha que desciende hasta afectar el meristemo apical. Las hojas inferiores comienzan a necrosarse y presentan una coloración parda. Las inflorescencias y racimos formados se pudren, al igual que todo el sistema radical. La palma muere, pues los síntomas son irreversibles.

En un estado menos avanzado de la enfermedad, al efectuar un corte transversal del cogollo, a la altura del meristemo apical, se observa una coloración parda oscura de los tejidos internos y lesionados circulares u ovals de color crema oscuro. Estas mismas lesiones aparecen en las bases de los pe-

dúnculos de inflorescencias y racimos. Al efectuar un corte longitudinal del tronco, también en estados tempranos de la enfermedad, se observa una franja interna en forma de media luna, del meristemo apical hacia la base, de color morado pálido a rojizo.

Generalmente transcurren unos 3 a 4 meses entre la aparición de los primeros síntomas y la muerte de la palma.

Parece ser que la resistencia a esta enfermedad aumenta con la edad de la palma, pues a los 5 años pocas palmas son afectadas.

---

*Se observan manchas rectangulares cloróticas, aisladas o confluentes, que, al igual que las manchas ovaladas, se forman en medio de las nervaduras paralelas. Estas lesiones cloróticas dan a los folíolos un aspecto moteado, conformado por manchas rectangulares, aisladas o confluentes, cloróticas, en medio de zonas de color verde normal.*

---

En el Ecuador (región de la Amazonia) se ha registrado la susceptibilidad del híbrido **E. guineensis x E. oleífera** al amarillamiento letal o moteado del cogollo, aunque no en la magnitud del *E. guineensis*.

El hecho de que esta enfermedad afecte palmas de vivero, aumenta su importancia económica, pues fácilmente palmitas enfermas o con síntomas iniciales pueden transplantarse al campo.

Los síntomas que caracterizan esta anomalía se asemejan mucho a una enfermedad viral y parece existir indicios de la presencia, en las células de los tejidos afectados, de partículas de un virus isométrico. Este bien pudiera ser transmitido por insectos chupadores, particularmente por homópteros cicadélidos, que tendrían su hábitat natural en gramíneas, como **Panicum maximum** (guinea) y otras especies.

Efectivamente, se ha observado una notable disminución de la enfermedad cuando las gramíneas son reemplazadas, como cultivo de cobertura, por la pueraria (kudzú).

De acuerdo con lo anterior, podrían recomendarse

como medidas de prevención de esta enfermedad:

- Revisar cuidadosamente las palmitas de vivero, ante su trasplante a sitio definitivo, a fin de eliminar todas aquellas sospechosas de estar infectadas;
- Eliminar especies de gramíneas en los lotes, reemplazándolas por cobertura de pueraria;
- Erradicar las palmas, tan pronto presenten síntomas de la enfermedad;
- Mantener libre de malezas los círculos (zona de plateo) de las palmas;
- Protección de las palmas, especialmente en el vivero, mediante la aplicación de insecticidas que eliminan posibles vectores de la enfermedad (por ejemplo, Malathion del 57%, al 0.5% del producto comercial, a las palmas y al suelo, en la zona del plateo).

---

*El hecho de que esta enfermedad afecte palmas de vivero, aumenta su importancia económica, pues fácilmente palmitas enfermas o con síntomas iniciales pueden transplantarse al campo.*

---

#### 4.5. Marchitez sorpresiva

En Colombia desde hace más de 15 años, se han presentado en la palma africana diferentes casos de marchitez. Algunos de ellos no ocasionan la muerte de las palmas y pueden estar asociadas con deficiencias nutricionales y falta de agua. En otros casos la afección es de carácter severo, los síntomas irreversibles e irremediablemente las palmas afectadas mueren. En el primer caso de origen abiótico, la anomalía podría designarse con el nombre de "marchitez sorpresiva". En el segundo, la enfermedad de carácter mortal ha recibido el nombre de "marchitez sorpresiva", debido a que su evolución es muy rápida. Esta puede afectar palmas que inician la producción de racimos, o palmas de mayor edad.

Dos clases de marchitez sorpresiva se han registrado en Colombia: una asociada con el ataque de protozoarios flagelados del género *Phytomonas* (*Trypanosomatidae*), que también afectan el cocotero produciendo la enfermedad denominada marchitez o "hartrot", y la otra de sintomatología similar, pero de etiología desconocida. Los síntomas exter-

nos en ambos casos de marchitez sorpresiva son bastantes similares y difíciles de diferenciar en el campo.

Para ambas enfermedades, los síntomas se manifiestan cuando la palma pasa de su estado vegetativo al reproductivo (3 a 5 años de edad).

Los primeros síntomas aparecen en las hojas de la base de la corona y avanzan hacia los rangos 9 a 17 en unos 15 a 20 días. Luego la evolución es más lenta, pero la palma muere generalmente en menos de 60 días.

El síntoma inicial se manifiesta por una coloración marrón-rojiza en las puntas de los folíolos de las hojas maduras. Esta decoloración de los tejidos avanza del ápice hacia la base y de los bordes hacia el centro. Los folíolos presentan, además del color marrón-rojizo, un amarillamiento generalizado en toda la lámina foliar y comienzan luego a secarse, de la punta hacia la base.

Estos síntomas avanzan hacia las hojas superiores y al final, todo el follaje de la palma se seca.

En palmas con síntomas iniciales ocurre además una pérdida del brillo normal de los frutos y secamiento final de los racimos. También hay aborto de inflorescencias.

Al tiempo que aparece la decoloración y secamiento del follaje, las raíces son destruidas por una pudrición, que avanza de las cuaternarias a las primarias.

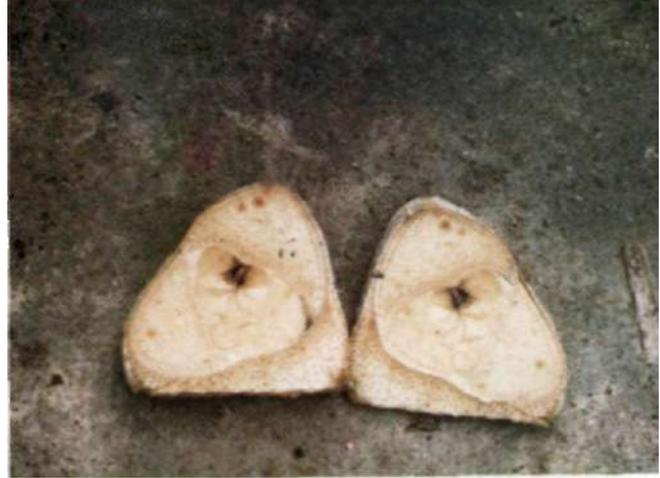
En el caso de la marchitez sorpresiva de la palma africana y del cocotero, asociada con el protozoario flagelado *Phytomonas*, se manifiestan los síntomas descritos anteriormente. Sin embargo, presenta otros muy particulares. Las hojas juveniles de la flecha se pudren y fácilmente se desgajan o separan del meristemo apical. Comúnmente la pudrición tiene olor fétido, debido quizás a la proliferación de bacterias saprófitas en los tejidos del cogollo.

Además, se presenta pudrición de los racimos que ocasiona la caída de los frutos inmaduros y especialmente en la palma de coco, hay pudrición de las inflorescencias. Al observar los tejidos del estipe, particularmente en la zona meristemática, éstos aparecen decolorados, con tonalidades ligeramente rosadas. Luego sigue la necrosis. Este es un síntoma muy característico que diferencia esta enfermedad del otro tipo de marchitez sorpresiva.

10



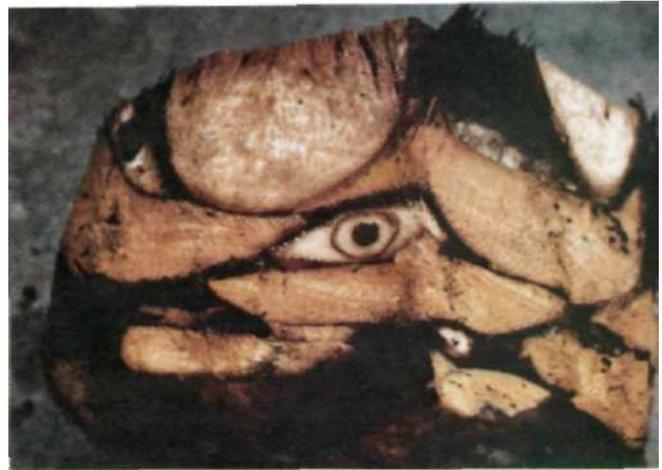
12



11



13



**Foto 10.** Moteado del cogollo o mancha anular. Manchas cloróticas confluentes hacia la punta de las hojas jóvenes.

**Foto 11.** Moteado del cogollo o mancha anular. Síntomas en el raquis de la hoja. Lesiones cloróticas rectangulares, angostas, alternando con el verde normal.

**Foto 12.** Moteado de las hojas o mancha anular. A la pudrición de las raíces sigue la pudrición de la flecha que se extiende hasta el meristemo apical. Se ilustra el inicio de su necrosis.

**Foto 13.** Los tejidos internos del estipe toman coloración pardo oscuro. Estas mismas lesiones aparecen en las bases de los pedúnculos de inflorescencias y racimos.

El protozooario **Phytopomonas** es fácilmente detectado al observar al microscopio de luz, savia de las palmas enfermas, especialmente si la muestra se toma en zonas cercanas a las áreas necrosadas en la inflorescencia o en las raíces. Son abundantes en el tejido meristemático que aún no se ha necrosado.

En Colombia, la marchitez sorpresiva de la palma africana, causada por **Phytopomonas**, se ha registrado en varias regiones del cultivo: Meta, Santander, Cesar y Nariño. En esta última zona también se ha encontrado en cocotero. También se ha presentado en otros países: Ecuador, Perú, Venezuela, Surinam, Guyana Francesa, Honduras y Brasil.

En general, la incidencia de este tipo de marchitez no es muy alta gracias a las medidas de control aplicadas: erradicación de palmas enfermas, aplicación de insecticidas al suelo y en el área del plateo en palmas sanas, cercanas a las enfermas.

El lepidóptero **Sagalasa valida** se ha registrado como agente transmisor y su control preventivo se ha realizado mediante aplicaciones de Endrin al 1%, en dosis de 2 litros de solución por palma.

En el Ecuador parece muy probable que un chinche **Heteroptera Pentatomidae** del género *Uncus* Stal. fuera el vector de la enfermedad. Este mismo insecto se ha encontrado como vector del "hartrot" del cocotero y se ha registrado también en Surinam, Guyana Francesa y Brasil.

Hasta ahora no se ha logrado reproducir esta enfermedad mediante la inoculación de jugos de distintos órganos, de palmas afectadas en palmas sanas.

El otro tipo de marchitez sorpresiva estudiado en Colombia se presentó en el valle del río Zulia y destruyó cerca de 2000 has. de una plantación de palma africana.

Los síntomas son similares a los de la misma enfermedad asociada con **Phytopomonas**, pero con algunas diferencias. Se presenta una suspensión en el normal desarrollo de las hojas jóvenes. Las flechas se tornan de color verde pálido, se compactan y no abren, pero no se pudren.

Al observar los tejidos internos del estipe y su área meristemática, no se encuentra ninguna alteración evidente en su coloración normal y no hay decoloración ni necrosis.

Se encontró que el híbrido interespecífico Noli x

Palma Africana, expuesto al área de mayor incidencia de este tipo de marchitez, también fue susceptible a ella.

La presencia de gramíneas como cobertura de la plantación y la del insecto chupador **Haplaxius pallidus** Cal.\*, se asociaron con la incidencia de esta enfermedad. El insecto cumple su ciclo de vida, en el estado ninfal, en las raíces de gramíneas y como adulto visita especies de palma.

---

*En Colombia, la marchitez sorpresiva de la palma africana, causada por Phytopomonas, se ha registrado en varias regiones del cultivo: Meta, Santander, Cesar y Nariño. En esta última zona también se ha encontrado en cocotero. También se ha presentado en otros países: Ecuador, Perú, Venezuela, Surinam, Guyana Francesa, Honduras y Brasil.*

---

Ensayos de transmisión con estos insectos expuestos a alimentación en palmas enfermas, permitieron establecer que éste era el vector de un agente patógeno que adquiriría durante su alimentación en palmas enfermas y, después de un período de incubación en el insecto, podía ser transmitido a palmas sanas. Se encontró que palmas en su fase vegetativa no son apetecidas por el insecto.

Los estudios encaminados a identificar el agente causal de este tipo de marchitez sorpresiva, incluyendo observaciones preliminares de microscopía electrónica, no permitieron identificar el agente causal de la enfermedad. Por esta razón se la ha denominado en Colombia "marchitez sorpresiva de etiología desconocida".

De acuerdo con lo anterior, bien puede indicarse que existen evidencias de la existencia de dos tipos de marchitez sorpresiva: una causada por el protozooario **Phytopomonas**, clasificado dentro de la especie **P. staheli** y otra de etiología desconocida, con síntomas diferentes.

## **5. ENFERMEDADES DE LAS PALMAS ADULTAS**

### **5.1. Pudrición letal de la flecha y el cogollo**

Esta grave afección se ha presentado en Colombia,

Homóptera, Cixiidae, *sinónimo de Myndus crudus Van Duzee.*

Ecuador, Panamá, Surinam y Costa Rica. En una plantación localizada en la región de Turbo (Colombia), destruyó más de 49.000 palmas en 2 años; Inicialmente se presentó en palmas de 6 a 7 años de edad, pero progresivamente fueron atacadas palmas más jóvenes.

Al igual que en el caso de la marchitez sorpresiva, existe una diferencia en la sintomatología entre la enfermedad, tal como se ha presentado en Colombia, y la registrada en Surinam.

En Colombia, en donde también fue muy severa en plantaciones localizadas en la zona del Bajo Calima (Buenaventura), el primer síntoma es la pudrición de las flechas, que se presenta en toda su longitud. Estas pueden ser fácilmente retiradas. El tejido meristemático de su base toma una coloración marrón oscuro y presenta una pudrición húmeda, fétida. La flecha podrida se desgaja y cuelga en medio de las hojas centrales de la corona.

Las hojas de la corona toman una coloración verde-amarillenta y se secan progresivamente. Puede pasar un año entre la aparición de los primeros síntomas y la muerte de la palma, probablemente porque las raíces permanecen sanas por largo tiempo.

---

*En el Ecuador parece muy probable que un chinche Heteroptera Pentatomidae del género Lincus Stal. fuera el vector de la enfermedad. Este mismo insecto se ha encontrado como vector del "hartrot" del cocotero y se ha registrado también en Surinam, Guyana Francesa y Brasil.*

---

En palmas jóvenes, los síntomas son similares. Aparece un ligero amarillamiento en las hojas jóvenes, la flecha no seca y se pudre en la base. El amarillamiento se generaliza a todas las hojas jóvenes.

En corte longitudinal, los tejidos del raquis toman una coloración rosada-anaranjada. También se observan parches de esta coloración en varios niveles del estipe.

En palmas afectadas por el complejo pudrición de la flecha-pudrición del cogollo, se han encontrado larvas de varios insectos en flechas sanas y afectadas: **Tiquadra sp.**, **Cephaloleia sp.**, **Herminodes in-**

**sulsa**, **Brassolis sophorae** y **Rhynchophorus palmarum**, ocasionalmente.

De lesiones frescas de flechas afectadas se han aislado los hongos **Fusarium moniliforme** y **F. solani**, y bacterias de los géneros *Erwinia* y *Pseudomonas*. Sin\* embargo, las pruebas de patogenicidad con estos organismos no han dado resultados positivos.

La enfermedad se disemina rápidamente de palmas enfermas a sanas, pero también se presenta en palmas aisladas. El promedio de mortalidad en palmas de 5 a 10 años, en la zona de Turbo (Colombia), fue de casi el 50%, incrementándose con la edad. En ciertos lotes, con 10 años de edad, el 90% de las palmas murieron.

El tratamiento de las palmas enfermas con una mezcla insecticida-fungicida, bactericida (*Dipterex* + Azul de Metileno), fue inefectivo.

Aunque se han sugerido varias hipótesis sobre la causa del complejo pudrición de la flecha-pudrición del cogollo, ninguna de ellas ha podido ser comprobada en forma absoluta.

Se ha encontrado que la mejor manera de luchar contra la enfermedad, estriba en la siembra de material resistente. Este es el híbrido *E. guineensis* x *E. oleífera*. Efectivamente, la plantación de Turbo (Colombia) se resembró con este material en su totalidad, a fin de aprovechar la infraestructura establecida.

En Surinam, durante muchos años se encontraron en una plantación (Victoria), palmas con pudrición de la flecha y del cogollo. Debido al carácter esporádico de la afección, no fue posible hacer una completa descripción de los síntomas. Pero posteriormente se descubrieron nuevos focos, en los cuales el síntoma más característico fue el amarillamiento de las hojas centrales de la corona.

La enfermedad afecta palmas de todas las edades, pero generalmente se presenta a los 3 años de plantación. La flecha permanece sin abrirse y al separar los folíolos, se encuentra que los tejidos están anormalmente adheridos entre sí. La pudrición avanza hacia la parte inferior y finalmente ocasiona la muerte de la flecha.

El síntoma más característico es el amarillamiento de las hojas jóvenes, que gradualmente avanza y termina con el secamiento progresivo de las hojas centrales de la corona. Algunas de estas hojas se des-

cuelgan y quedan pendientes del estipe, al igual que la flecha afectada.

En estados más avanzados de la enfermedad, muchas hojas de la corona se secan y la pudrición del meristemo apical progresa hacia abajo. Una vez que esto ocurre, la palma muere. A veces se presenta una recuperación espontánea y se producen nuevas hojas de tamaño pequeño. Pero estas palmas posteriormente se reinfectan y finalmente mueren. No se observa pudrición de los frutos y racimos y éstos se producen normalmente.

Los síntomas en palmas de más de 6 años de edad, son ligeramente diferentes de los de palmas jóvenes. En éstas, el primer síntoma es la clorosis de las hojas jóvenes, cercanas a la flecha. En algunos casos, la clorosis no es muy pronunciada. En este estado, una o más flechas se afectan, sus folíolos se compactan por una sustancia pegajosa. Una o más de las flechas afectadas se desgajan y permanecen pendientes del tronco.

La clorosis progresa hacia las hojas maduras, dando al centro de la corona una coloración amarillo-brillante. Las hojas más viejas pueden permanecer de color verde durante algún tiempo. En la base de raquis puede aparecer una pudrición húmeda de color marrón.

El color amarillo de las hojas gradualmente cambia a marrón, comenzando de las puntas de los folíolos hacia su base.

Al final, la palma solo queda con algunas hojas maduras y la parte central de la corona con algunos raquis de las hojas podridas. La formación de racimos se reduce drásticamente. En este estado, las palmas pueden sobrevivir por tiempo largo, pero los frutos pierden su brillo, son pequeños y maduran prematuramente.

En palmas de más de 6 años, el amarillamiento de las hojas centrales de la corona progresa rápidamente hacia las hojas inferiores y solo los racimos que han alcanzado su madurez fisiológica llegan a madurarse. El secamiento gradual de las hojas centrales de la corona causa la defoliación casi total de la palma, que al final muere.

En Surinam se han aislado, a partir del raquis y folíolos afectados, los hongos **Fusarium**, en forma consistente, **Botrydiploia**, **Colletotrichum** y la bacteria **Erwinia amylovora**. Sin embargo, las pruebas de patogenicidad efectuadas no han dado resultados positivos.

Generalmente, en Surinam, los casos de pudrición letal de la flecha y del cogollo se han registrado en zonas cercanas a los bordes de los lotes plantados. La mayor incidencia se presenta en áreas con drenaje pobre o con suelos compactados, pero también puede presentarse en zonas altas, con buen drenaje. En algunos casos se ha registrado recuperación temporal de las palmas enfermas, después de épocas de lluvias.

Como medidas de control se ha efectuado la erradicación de las palmas enfermas (inyección de 30 a 50 cc. de Paraquat puro). Adicionalmente se ha aplicado al suelo Endrin (20% E.C.). Estos tratamientos no han demostrado mayor efectividad.

Al igual que en la marchitez sorpresiva de la palma, en la pudrición de la flecha y del cogollo, hace falta más investigaciones que contribuyan a dilucidar una serie de interrogantes que actualmente existen sobre su sintomatología, su naturaleza y las medidas más aconsejables para su prevención y/o **control**.

---

*En estados más avanzados de la enfermedad, muchas hojas de la corona se secan y la pudrición del meristemo apical progresa hacia abajo. Una vez que esto ocurre, la palma muere. A veces se presenta una recuperación espontánea y se producen nuevas hojas de tamaño pequeño. Pero estas palmas posteriormente se reinfectan y finalmente mueren. No se observa pudrición de los frutos y racimos y éstos se producen normalmente.*

---

## 5.2. Añublo o secamiento de las hojas

Esta enfermedad se ha registrado en todos los países productores de palma africana, pero en América Central y del Sur ha limitado en forma particular los rendimientos debido a la severidad de su ataque. Por primera vez se registró en Colombia en la región del Magdalena Medio, en 1968. Luego se presentó en otras zonas del cultivo. En una de estas plantaciones, la producción bajó de un promedio de 18 a 20 ton. de racimos, a 12 15 ton./rac./ha., con una reducción hasta el 27 y 36% en palmas más jóvenes severamente afectadas.

Tanto la palma africana como el noli (E. oleífera) y los híbridos de estas dos especies son susceptibles al secamiento de las hojas.



14



17



15



18



16

**Fotos 14 y 15.** Síntomas iniciales de la marchitez sorpresiva: coloración marrón-rojiza en las puntas de los folíolos de las hojas inferiores de la corona.

**Foto 16.** Marchitez sorpresiva. A la coloración marrón-rojiza sigue un amarillamiento generalizado en toda la lámina de los folíolos. Se inicia luego su secamiento, de la punta a la base.

**Foto 17.** Marchitez sorpresiva. Efectos devastadores de la enfermedad en una plantación comercial.

**Foto 18.** Marchitez sorpresiva. Síntomas de la enfermedad en palmas adultas, con los mismos síntomas y efectos letales que en palmas jóvenes.

19



21



20



22



23



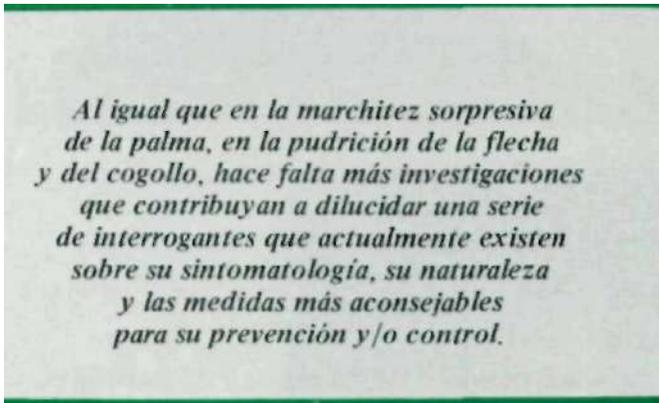
**Fotos 19 y 20.** Pudrición letal de la flecha y el cogollo. La enfermedad destruye todas las hojas centrales de la corona que presentan en sus bases una pudrición fétida. Las hojas no afectadas toman coloración amarillenta y terminan por secarse.

**Foto 21.** Pudrición letal de la flecha y el cogollo. La infección progresa hasta necrosar el meristemo acal y ocasionar la muerte de la palma.

**Fotos 22 y 23.** Pudrición letal de la flecha y el cogollo. Cirugía de hojas afectadas, remoción de tejidos infectados, aplicación de mezcla fungi-insecticida y recobramiento aparente de la palma. Zona del Meta, Colombia.

La enfermedad afecta palmas de edad superior a los dos y medio años. El secamiento de las hojas es más acentuado en palmas adultas, característicamente en el tercio inferior de ellas.

De las lesiones foliares se han aislado varios hongos: **Pestalotiopsis (P. palmarum y P. glandiola)**, **Pestalotia sp.**, **Helminthosporium sp.**, **Colletotrichum sp.**, **Curvularia sp.**, **Phyllosticta sp.**, **Macrophoma sp.** y **Gloeosporium sp.**



Particularmente está asociado con el añublo de las hojas un insecto **Tingidae**, el **Leptopharsa gibbicarina F.**, que actúa como agente de inoculación, debido a las heridas que ocasionan sus ninfas y adultos, en el envés de las hojas, al alimentarse.

Aparentemente los hongos asociados con esta enfermedad, particularmente el **Pestalotiopsis** y el **Pestalotia spp.**, los más comunes, se consideran patógenos débiles que aprovechan las heridas causadas por insectos o los daños mecánicos, para penetrar y establecerse en los tejidos de la hoja. Pueden sobrevivir como saprófitos en las hojas secas.

El añublo de las hojas puede disminuir los rendimientos hasta el 36% y más (5.6 ton./ha.) y pérdidas en el follaje entre el 19 y el 66%.

También se registran otras especies de insectos asociados con la enfermedad, particularmente comedores de hojas, pero quizás el más importante es el chinche de encaje **Leptopharsa gibbicarina F.** En Ecuador se han presentado ataques fuertes asociados con daños causados por **Peleopoda arcanela Busck**, **Stenoma sp.**, **Hispoleptis sp.**, **Norape sp.** y **Spathiella sp.**

En los primeros estados de desarrollo de la afección, se presentan en el envés de los folíolos, particularmente cuando se miran al trasluz, pequeñas

manchas casi circulares de color oliva, rodeadas por un borde amarillo, indefinido y de aspecto aceitoso. El área olivácea aumenta de tamaño y toma coloración marrón. Por el haz del folíolo, el centro de la lesión aparece ligeramente hundido. En otros casos el síntoma inicial consiste de un punto rojizo, con halo amarillento, amplio y definido. La lesión aumenta en tamaño y se torna de color pardo-rojizo, rodeada por un borde amarillo.

Toda el área decolorada se necrosa, sus bordes son definidos y el centro se torna marrón oscuro, que se aclara en los bordes. Al final las manchas toman un color gris, al necrosarse los tejidos, con puntitos negros correspondientes a los acérvulos del hongo.

Generalmente las manchas se concentran en la zona cercana a las nervaduras de los folíolos, que corresponde a la región de mayor afluencia de savia y la más preferida por los insectos chupadores para su alimentación.

Las manchas se hacen confluentes y gran parte de la lámina foliar se necrosa en más del 95%, especialmente en las hojas inferiores.

Se ha encontrado que las poblaciones de **Leptopharsa** se incrementan en períodos secos. Por lo tanto, la aplicación de insecticidas para su control debe realizarse al iniciarse las lluvias.

La humedad ambiental alta favorece el desarrollo de las lesiones. En relación con el control del añublo o secamiento de las hojas se ha demostrado que la aplicación de fungicidas no es recomendable debido a su ineficiencia y a los altos costos.

Se ha encontrado un parásito de los huevos de **L. gibbicarina**: el insecto **Erythmelus sp. (Hymenoptera-Mymaridae)** con porcentajes de parasitismo inferiores al 15%. Se han detectado también varios hongos parásitos de ninfas (**Beauveria spp.**, **Metarhizium sp.**, **Hirsutella sp.** y **Paecilomyces sp.**). También se han registrado predadores de la familia **Crysoptidae** y la hormiga **Crematogaster sp.**

Los niveles de 30 a 50 adultos por hoja, pueden considerarse críticos.

Para el control del **Leptopharsa** se han usado insecticidas como:

Triclorfon, 1.2 Kg. de i.a./ha.

Phosphamidon, 0.6 Kg. de i.a./ha.

Clorfenamidina, 0.7 Kg. de i.a./ha.

Estos productos se han aplicado por vía terrestre y aérea. Aunque algunos de ellos ejercen buen control del insecto vector, sin embargo afectan notablemente la fauna insectil benéfica.

Los mejores resultados en el control del insecto se han encontrado en las plantaciones del producto mediante inyección en el tronco. Entre los insecticidas empleados en esta forma está el Monocrotophos (4.8 a 8.4 gm. de ia.a./palma) y el **Dicrotophos** (6.5 a 7.8 gm. de ia.a./palma), con efectividad del 100%, en palmas mayores de 11 años y aplicados en un solo hueco, en el tronco.

También se han usado insecticidas en aplicaciones al suelo, con resultados más efectivos que la aplicación en forma de inyección al tronco.

Mediante este sistema se han controlado además insectos defoliadores y por lo tanto ofrece grandes ventajas para los programas de control de plagas.

Los insecticidas sistémicos aplicados al suelo, alrededor de la base del tronco, son absorbidos por las raíces. También pueden aplicarse en pequeñas bolsas plásticas en las cuales se introduce una o varias raíces principales cortadas. Los productos aplicados mediante este método, son absorbidos por las raíces en su totalidad y distribuidos en todo el cuerpo de la palma.

Se emplea para la aplicación, un azadón de hoja angosta (palín), un cuchillo, bolsas plásticas de 5 a 6 cm. de ancho por 11.5 cm. de largo, de calibre 0.004 a 0.005 mm., un dosificador, un balde o recipiente de boca ancha, cordeles, el insecticida e implementos de seguridad para los obreros.

### 5.3. Pudrición de las raíces y de la base del tronco

Frecuentemente, bajo condiciones de mal drenaje debido particularmente a la presencia de una capa más o menos profunda de suelo compactado, se presenta la pudrición de las raíces y de la base del tronco. Las raíces debilitadas por estas condiciones son invadidas por patógenos generalmente débiles, presentes en el suelo, como **Thielaviopsis paradoxa**.

Las raíces se pudren, tomando una coloración marrón oscura y la pudrición avanza hasta su punto de inserción en el tronco. Los tejidos de la base del "bulbo" toman entonces un color marrón claro, que se tornan posteriormente en marrón oscuro, con tintes azulosos.

Los síntomas externos se manifiestan por un amarillamiento de las hojas de la base de la corona, detención en el crecimiento, pudrición de los racimos y aborto de inflorescencias. Las hojas tiernas no expanden sus folíolos y la palma presenta un aspecto moribundo.

Se recomienda, para prevenir la enfermedad, el mejoramiento del drenaje a fin de facilitar la evacuación rápida y eficiente del exceso de agua en el suelo.

### 5.4. Pudrición basal del tronco

Esta afección no ha sido observada en Colombia en plantaciones comerciales. Solamente se registró una palma de las plantadas como ornamentales en una avenida de la ciudad de Cali, aunque es común en Africa, Asia e Indonesia.

---

*Las raíces se pudren, tomando una coloración marrón oscura y la pudrición avanza hasta su punto de inserción en el tronco. Los tejidos de la base del "bulbo" toman entonces un color marrón claro, que se tornan posteriormente en marrón oscuro con tintes azulosos.*

---

Es causada por **Ganoderma lucidum** y **G. zonatum**, que aunque producen sus fructificaciones, al principio en forma de pequeños botones de color blanco, cerca al suelo, en la base del tronco, y que luego crecen hasta semejar "orejas de palo". Estas son proyecciones semicirculares con la superficie superior brillante, de apariencia barnizada, de color carmelita a marrón oscuro, con el borde blanco. La cara inferior es de color ceniciento, perforada por diminutos poros.

Un buen número de flechas permanecen cerradas. Las hojas bajas se tornan amarillentas y se secan. El secamiento progresa paulatinamente hacia las hojas superiores. Las hojas secas se desgajan, quedando suspendidas alrededor del tronco en su base y los tejidos internos toman una coloración marrón claro, demarcados por bandas oscuras irregulares.

Los tejidos invadidos se descomponen y en la base del estipe puede aparecer cavidades más o menos grandes.



24



27



25

28



26

**Fotos 24 y 25.** Añublo o secamiento de las hojas. Asociado con el complejo *Leptopharsa gibbicularina*- *Pestalotiopsis*-*Pestalotia*. Manchas ovales, marrones, rodeadas por halo amarillo que se hacen confluentes, se agrandan, toman color marrón claro y al final gris ceniciento. Son visibles puntitos negros correspondientes a las fructificaciones del hongo.

**Fotos 26 y 27.** Pudrición de los racimos (*Marasmius* sp.). Los frutos cercanos a la madurez toman coloración marrón oscuro que resalta sobre el color anaranjado-rojizo de los tejidos sanos. Se cubren de un moho blanco. Todos los frutos del racimo pueden ser afectados.

**Foto 28.** Anillo marrón (*Radinaphelenchus cocophyllus*). Síntomas morfológicos. Hojas centrales erectas, amarillentas. Hojas inferiores brocineas, secas, desgajadas, pendientes del tronco, a manera de una "ruana".

Se recomienda la remoción de los tejidos infectados y la aplicación de fungicidas protectores, con una pasta cicatrizante. Las palmas enfermas deben destruirse "in situ", al igual que sus raíces, a fin de prevenir nuevas infecciones.

### 5.5. Pudrición de los racimos

La pudrición de los frutos y racimos causada por el hongo **Marasmius** sp. es más frecuente en palmas de 3 a 9 años de edad y bajo condiciones de alta humedad ambiental, como consecuencia de períodos prolongados de lluvias. En la mayoría de los casos está asociada con una polinización deficiente, con la presencia de detritus de racimos y de inflorescencias que no se retiran de las palmas.

Sobre los frutos enfermos aparecen un moho de color blanco que los cubre casi en su totalidad. Los frutos toman una coloración marrón, se vuelven blandos y al final de color negro, con el mesocarpió descompuesto casi en su totalidad. Posteriormente el hongo produce sus fructificaciones que emergen en gran número, en forma de pequeños sombreritos con surcos de laminillas radiales en su cara inferior.

---

*Se recomienda la remoción  
de los tejidos infectados y la aplicación  
de fungicidas protectores,  
con una pasta cicatrizante.  
Las palmas enfermas deben destruirse  
"in situ", al igual que sus raíces,  
a fin de prevenir nuevas infecciones.*

---

Los racimos infectados deben retirarse de las palmas, así como también los restos de inflorescencias, mediante podas sanitarias regulares. Cuando sea necesario, debe efectuarse la polinización asistida para conseguir un mejor cuajamiento de los frutos, procurando una disminución del exceso de humedad ambiental, mediante un control de malezas y mejoramiento de las condiciones de drenaje.

### 5.6. Anillo marrón

El anillo marrón de la palma aceitera, al igual que el anillo rojo del cocotero, es causado por el nemátodo *Radinaphelenchus* **cocophillus** (Cob. y Goodey), cuyo agente vector principal es el cuca-

rrón picudo o gualpa **Rhynchophorus palmarum** L. Aunque puede presentarse en palmas mayores de 5 años, es más frecuente en palmas de 10 años y más de edad.

La enfermedad ha sido registrada en la mayoría de los países de la América Latina: Colombia, Ecuador, Venezuela, Costa Rica, etc. En muchos casos ha permanecido desapercibida por su desconocimiento, en áreas nuevas del cultivo. En cocotero, el anillo rojo se ha considerado como una enfermedad endémica en latinoamérica.

Por lo menos, dos tipos de síntomas externos caracterizan el anillo marrón de la palma africana: uno que podría denominarse "clásico" y de carácter severo, y otro "asociado con la hoja pequeña", de efecto menos espectacular, aunque ambos de carácter irreversible y generalmente mortal.

En el primer caso, de síntomas "clásicos", éstos se manifiestan inicialmente por una compactación anormal de las flechas y hojas jóvenes de la corona, en su base. Las hojas son erectas y toman una coloración verde-amarillenta. Esta decoloración avanza hacia las hojas inferiores, las cuales se tornan de color bronceado y al final se secan. Los pecíolos de sus bases se quiebran, las hojas se desgajan, quedando adheridas al tronco. Los racimos formados abortan, sus frutos se secan y las inflorescencias abortan, tan pronto se presentan los primeros síntomas.

Sin embargo, los síntomas característicos de la enfermedad son de carácter histológico. Al hacer un corte transversal del tronco, se observa una zona circular de tejido color marrón, casi negro, de unos 7 a 8 cms. de la periferia, y de 3 a 5 cms. de ancho. A veces la zona decolorada de color marrón es difusa y avanza hacia el centro del tronco. El anillo marrón puede ser continuo a lo largo del estipe, disminuyendo en diámetro en su parte terminal, o solo puede avanzar hasta unos pocos metros, luego interrumpirse para luego aparecer en otras zonas del tronco.

Con frecuencia se observan larvas, pupas y adultos de **Rhynchophorus** en las zonas del anillo o en la parte terminal del estipe.

En los tejidos decolorados, mediante técnicas de extracción, se observan nemátodos, generalmente en sus formas larvianas, con gran movilidad. Cuando se manifiestan estos síntomas, la palma puede

morir en 3 a 4 meses, después de haber sido infectada.

El *Rhynchophorus* prefiere para su oviposición y deposición de los nemátodos que él transporta, las axilas de las hojas en las partes terminales del estipe, con tejidos más blandos, o las heridas ocasionadas por podas o por erradicación de hojas jóvenes, afectadas por otras enfermedades.

El anillo marrón asociado con el síntoma de hoja pequeña, puede confundirse frecuentemente con una deficiencia de boro, que también causa esta anomalía. Las hojas centrales de la corona disminuyen sorpresivamente su longitud y el tronco presenta un grupo de hojas anormalmente pequeñas, compactadas que forman una especie de "plumero"

En este caso, el anillo marrón se inicia en etapas muy tempranas del desarrollo foliar, las inflorescencias abortan y la palma termina siendo totalmente improductiva.

Debido a que este tipo de anillo marrón es menos drástico en cuanto a su efecto final en la muerte de las palmas, éstas pueden permanecer aparentemente sanas, mostrando síntomas asociados con deficiencia de boro.

Al hacer cortes en la base de los pecíolos, aparecen lesiones de color anaranjadas y algunas veces, de color marrón.

El carácter de la enfermedad con síntomas de hoja pequeña se convierte en crónico y las palmas afectadas pueden sobrevivir durante meses y aún años. En algunos casos, las palmas con hojas pequeñas pueden recuperarse y producir hojas normales. Pero luego vuelven a originarse hojas pequeñas. Esta condición anormal retarda el crecimiento y prácticamente anula la producción de las palmas, que aparecen de menor altura que las normales.

Al hacer un corte transversal del tronco en su base, puede aparecer el anillo marrón característico o simplemente manchas aisladas marrones o confluentes para formar zonas centrales de tejidos decolorados.

El anillo puede ser discontinuo a varias alturas del tronco. En algunos casos no se observa necrosis en los tejidos del estipe, pero sí manchas decoloradas en las bases peciolares de las hojas pequeñas.

El tratamiento curativo del anillo marrón, median-

te la aplicación de nematicidas en inyección al tronco, al suelo en la zona del plateo o por absorción a través de las raíces, ha dado hasta el presente, resultados erráticos.

Debe tenerse de presente que el nemátodo no sobrevive en el suelo y que su invasión a las raíces, aunque eventualmente pueda ocurrir, no es la vía común de la iniciación de la infección. Además, de acuerdo con su hábito de vida, se le considera como un parásito obligado que solo persiste en los tejidos vivos del tronco. En éstos, es intercelular en las células de parénquima que ocupan los espacios en medio de los haces vasculares. Su presencia en áreas cercanas a éstos, ocasiona la formación de tilosas que se acumulan dentro de los vasos del xilema y ocasionan su oclusión. Esto causa la interferencia en el transporte de agua y nutrimentos absorbidos por las raíces, hacia los órganos aéreos de la palma. Como resultado de esta condición anormal, realmente la planta muere de inanición (hambre) y los síntomas de ésta aparecen en el follaje, bien en forma de amarillamiento de las hojas jóvenes y secamiento de las inferiores, o como hojas subnormales, pequeñas.

---

*El carácter de la enfermedad con síntomas de hoja pequeña se convierte en crónico y las palmas afectadas pueden sobrevivir durante meses y aún años. En algunos casos, las palmas con hojas pequeñas pueden recuperarse y producir hojas normales. Pero luego vuelven a originarse hojas pequeñas. Esta condición anormal retarda el crecimiento y prácticamente anula la producción de las palmas, que aparecen de menor altura que las normales.*

---

Las medidas de control más recomendables incluyen: a) Erradicación de las palmas enfermas, preferencialmente mediante su envenenamiento con inyecciones al tronco o absorción a través de las raíces, de herbicidas de carácter sistémico; b) Uso de trampas con material atrayente para la captura de los cucarrones. Varios tipos de éstas han sido diseñados.

### **5.7. Pudrición de la parte superior del tronco**

Solo se ha observado ocasionalmente en Colombia en palmas de más de 10 años. El primer síntoma

se manifiesta mediante la aparición sobre la base de los pecíolos, a cierta altura del tronco, de las fructificaciones de los hongos invasores: **Fomes** sp. y **Ganoderma** sp. El tronco se quiebra a una altura aproximada de 2 metros del suelo. En corte transversal del tronco a esta altura, se observa una pudrición que abarca un 60 a 80% de su superficie. Las hojas se amarillan y las inferiores pueden secarse y desgajarse, quedando suspendidas en el tronco.

El avance de la enfermedad es muy lento. Las fructificaciones se forman después de 1-3 años de iniciada la infección.

Se recomienda la cirugía de las palmas en los primeros estados de infección, cubriendo los tejidos expuestos con un fungicida protector y una pasta cicatrizante. Las palmas muertas deben destruirse "in situ".

---

*Las medidas de control más recomendables incluyen: a) Erradicación de las palmas enfermas, preferencialmente mediante su envenenamiento con inyecciones al tronco o absorción a través de las raíces, de herbicidas de carácter sistémico; b) Uso de trampas con material atrayente para la captura de los cucarrones.*

---

### 5.8. Secamiento letal o marchitez vascular

El secamiento letal se ha registrado, con carácter poco severo y restringido en Colombia (litoral Atlántico) y en el Brasil en forma más amplia y severa. En este último se ha presentado comúnmente en palmas de 4 a 5 años pero también ha afectado palmas de 10 a 16 años.

En 1981 se diagnosticó en Belém (Estado de Pará), en una plantación de 5060 has., establecida en una zona con condiciones edafoclimáticas favorables al cultivo: pluviometría elevada, normalmente sin déficit hídrico, temperatura de 26 grados C, insolación superior a 2000 horas anuales, topografía plana, suelos latosoles amarillos arenosos, de baja fertilidad pero profundos y bien drenados.

La enfermedad se diagnosticó como una enfermedad de carácter vascular, caracterizada por el secamiento de las hojas inferiores, en sentido ascenden-

te. Al final todo el follaje muere al igual que la palma, por ello se diagnosticó como secamiento letal.

Se presenta en palmas adultas de 10 a 16 años y es causada por el hongo **Fusarium oxysporum**, Schl. F. Sp. **elaeidis**.

La enfermedad ha sido registrada y descrita en Africa (Zaire, Congo, Nigeria y Camerún) y se le asignó el nombre de "Fusariosis o Vascular Wilt disease".

En un principio se presenta un amarillamiento en las 2 ó 3 hojas más inferiores. Este es seguido por una coloración marrón bronceada y necrosis de la lámina foliar. Al mismo tiempo ocurre el secamiento de las hojas de la misma espiral, que se extiende posteriormente a las otras espirales y progresa hacia las jóvenes hasta llegar a las flechas que presentan un amarillamiento generalizado.

Se observa frecuentemente que las hojas afectadas se encuentran en un lado de la palma en tanto las otras de una misma espiral permanecen verdes con aspecto sano. Con frecuencia, las hojas jóvenes son más pequeñas y las maduras secas se quiebran en su tercio inferior. Al final se pudren las inflorescencias, aborto de racimos o su ausencia total.

El tiempo transcurrido entre la aparición de los síntomas iniciales y la muerte de la palma es variable, puede ser de tres a cuatro meses, pero en otros casos es muy corto (15 días).

Las raíces aparecen normales, aunque las áreas pueden presentar pudrición, siempre en el lado más afectado del tronco. En algunos casos se presenta una decoloración marrón, en la zona cortical.

En corte transversal del tronco, manchas de coloración marrón oscura, en la base, más o menos a 20 cms, de la zona de ploteo radical. Las manchas se localizan principalmente en la periferia, distribuidas al azar.

La decoloración de los haces vasculares varía de marrón claro a oscuro, según la distancia a que se encuentren del tejido necrosado. La enfermedad evoluciona de la base del tronco hacia arriba.

En los vasos vasculares se observa una coloración marrón rojiza a marrón oscura, que corresponde a la zona del xilema. En corte transversal, bajo el microscopio, se distingue que los vasos del xilema están parcial o totalmente taponados por una goma

(tilosas), de color marrón anaranjado o marrón amarillento. También se observan las hifas del hongo en el interior de estas células.

Los aislamientos realizados a partir de los tejidos vasculares afectados, en un 80% a 100% produjeron el crecimiento, en cultivo puro, de **Fusarium oxysporum**. Bajo el microscopio, en el interior de los vasos del xilema, además de la formación de tilosas y de hifas miceliales de hongos, se observan las micro y macroconidias y clamidosporas.

Las pruebas de patogenicidad con cultivos puros de hongo, realizados en plantitas de vivero, dieron resultados positivos. Los primeros síntomas aparecieron a partir del primer mes después de la inoculación, con amarillamiento de las hojas jóvenes e iniciación del secamiento de las hojas inferiores. A los 8 meses, las plantitas inoculadas mostraban el 30% de sus hojas secas.

Se ha encontrado que la fertilización potásica tiene acción benéfica como factor moderador de la evolución de la enfermedad. Pero el único método de lucha contra esta afección estriba en el uso de material resistente.

Se recomienda la erradicación de las palmas enfermas mediante la inyección con herbicidas sistémicos del tronco. Mantener la plantación nutricionalmente equilibrada, con un contenido de potasio no inferior al 1.0 y una supervisión permanente para detectar los casos de palmas enfermas, son también medidas aconsejadas.

### 5.9. Mal de hilachas

En una plantación ubicada en Esmeraldas (Ecuador), se observó por primera vez en 1985, esta afección en palmas de 5 meses de plantadas con una incidencia variada, afectando más del 60% del área foliar.

El lote de esta plantación había sido cultivada con cafeto, una planta comúnmente susceptible al mal de hilachas.

Es fácil deducir que el agente causal de la enfermedad, en ausencia de su hospedante preferido, fue presionado a invadir la palma africana. Se demostró la presencia del hongo **Cortisium koleroga**.

Los cordones rizomórficos que forma el hongo sobre la superficie de las hojas son perfectamente visibles a simple vista. Estos se ramifican en diferentes

direcciones y pueden cubrir las láminas de los folíolos.

Comúnmente el exceso de humedad ambiental y la presencia de malezas favorecen el desarrollo y prevalencia de la enfermedad.

## 6. DEFICIENCIAS NUTRICIONALES EN PALMAS JOVENES Y ADULTAS

### 6.1. Deficiencia de nitrógeno

La deficiencia de nitrógeno se puede presentar en todos los estados de crecimiento de la palma, pero tiende a ser más frecuente en palmas jóvenes en las cuales las hojas centrales toman una coloración verde-amarillenta que se extiende hasta las hojas maduras. En palmas adultas la coloración amarillenta afecta primero las hojas maduras y avanza hacia las jóvenes. En casos extremos la coloración amarilla avanza hacia la base de los folíolos. Su extremo toma una coloración anaranjada, luego marrón y comienza a secarse.

---

*Los síntomas se presentan en forma de manchas pequeñas de color anaranjado, claramente definidas sobre los folíolos de las hojas inferiores de la corona, se agrandan y se unen unas con otras. La superficie de lámina foliar en medio de las manchas conserva su color verde normal.*

---

La deficiencia de nitrógeno puede resultar de una baja disponibilidad del elemento en el suelo, de los procesos de denitrificación o de una restricción en su disponibilidad debido a encharcamiento del suelo por mal drenaje o a competencia por malezas, especialmente gramíneas.

Como fuentes de nitrógeno comúnmente se emplea la urea o sulfato de amonio. El cultivo de cobertura a base de leguminosas aporta buenas cantidades de nitrógeno, al mismo tiempo que controla malezas.

### 6.2. Deficiencia de Potasio

La palma africana requiere de buenas cantidades de potasio y este elemento es removido en los racimos cosechados. Los síntomas de su deficiencia se presentan en cualquier edad, pero son más acentuados

en suelos pobres y en material con alto potencial de rendimiento, si éste no recibe una adecuada fertilización.

Los síntomas se presentan en forma de manchas pequeñas de color anaranjado, claramente definidas sobre los folíolos de las hojas inferiores de la corona, se agrandan y se unen unas con otras. La superficie de lámina foliar en medio de las manchas conserva su color verde normal. En estados avanzados se presenta necrosis de los tejidos y los folíolos quedan totalmente destruidos.

La mancha anaranjada confluyente se ha registrado en ciertas progenies, pero en este caso se encuentran asociadas con factores genéticos, ya que las aplicaciones de potasio no recuperan las palmas afectadas.

La deficiencia de potasio se asocia también con un secamiento prematuro de las hojas más viejas, que se tornan de color pálido y eventualmente mueren. Las hojas secas permanecen erectas, formando un anillo de color marrón claro, debajo de la corona sana.

---

*Quizás el síntoma más común de la deficiencia de boro en palma africana es el conocido como hoja pequeña. Las hojas nuevas que emergen presentan una disminución notable en su tamaño y una deformación generalizada en sus folíolos: hojas de gancho retorcimiento y corrugación de la lámina y fusión de unos con otros.*

---

El fertilizante más comúnmente empleado para corregir esta anomalía es el cloruro de potasio. Las cenizas de los raquis de los racimos incinerados contienen un 35% a 40% de potasio. Una excesiva aplicación de potasio puede inducir una deficiencia de magnesio y boro.

### 6.3. Deficiencia de Magnesio

Se caracteriza por un amarillamiento de las hojas de la base del tronco, más marcado en la punta y márgenes de los folíolos. En las áreas expuestas a la luz, el amarillamiento es más intenso que en las porciones sombreadas. En estados avanzados, las puntas de los folíolos se secan y son invadidos por patógenos débiles como **Petalotipsis** spp.

La deficiencia de este elemento es causada por reservas bajas de él en el suelo, por la presencia de un subsuelo muy ácido y por el desbalance entre el magnesio y otros elementos nutritivos del suelo, particularmente como resultado de excesivas aplicaciones de nitrógeno o de potasio. El fertilizante más comúnmente empleado para corregir esta deficiencia es el sulfato de magnesio.

### 6.4. Deficiencia de Boro

Se manifiesta por una gran variedad de síntomas, particularmente por malformaciones y disminución del tamaño de las hojas. La denominada hoja de gancho se manifiesta por un acortamiento de los folíolos, que permanecen anormalmente compactados en el raquis y rígidos. En el extremo de ellos se forma un gancho característico, rígido, debido a la distorsión de la nervadura central. La superficie de la lámina en la porción del gancho aparece corrugada y más angosta y los tejidos se hacen quebradizos. A veces la parte terminal del gancho se dobla en forma de zigzag.

En otros casos, los folíolos se tornan quebradizos en lugar de ser flexibles y se doblan abruptamente. Frecuentemente se presenta una fractura de la nervadura central en el sitio del doblamiento, a medida que el folíolo aumenta en edad. El tejido adyacente de la lámina se desprende por la acción del viento y se seca, presentando la hoja un aspecto deshilachado.

Puede presentarse la supresión del par de folíolos ovales en que normalmente termina la hoja. Otras veces un grupo de folíolos en la punta de la hoja son reemplazados por un paquete de estructuras largas, fibrosas y rígidas, visibles en la parte troncada de la hoja. En casos severos, se presenta arrugamiento del resto de los folíolos y disminución notable de su longitud.

Quizás el síntoma más común de la deficiencia de boro en palma africana es el conocido como hoja pequeña. Las hojas nuevas que emergen presentan una disminución notable en su tamaño y una deformación generalizada en sus folíolos: hojas de gancho retorcimiento y corrugación de la lámina y fusión de unos con otros. En casos avanzados, los folíolos casi desaparecen y el raquis de la hoja puede retorcerse.

En palmas adultas, la deficiencia de boro se puede corregir mediante la aplicación de Borax (Tetraborato de sodio) en las axilas de las hojas, inmediata-

mente arriba de la zona en donde se desarrollan los racimos. Las aplicaciones se hacen anualmente, en dosis que varían de 60 a 70 grs. por palma, dependiendo de la magnitud de los síntomas observados y del análisis foliar.

### 6.5. Deficiencia de Fósforo

El fósforo es requerido por la síntesis de proteínas, pero bajo condiciones normales del cultivo no se observan en la palma africana síntomas visuales de su deficiencia. Por ello hay que recurrir al análisis foliar. Se ha estimado en 0.15% de materia seca a nivel crítico del contenido de fósforo en la hoja del rango 17, y en la de rango 9, en 0.16%. Se recomienda la fertilización con fosfatos tricálcicos naturales o con fosfatos solubilizados mono o bicálcicos.

### 6.6. Banda blanca

Esta anomalía se presenta más frecuentemente en suelos aluviales donde el contenido de nitrógeno tiende a ser más alto y en zonas encharcables o sujetas a inundaciones periódicas. La favorece una excesiva aplicación de nitrógeno, especialmente si existe establecida una leguminosa como cultivo de cobertura. Comúnmente afecta palmas entre 3 y 6 años de edad.

El primer síntoma se manifiesta por una coloración verde oscura anormal en las hojas jóvenes, que crecen erectas, con sus folíolos rígidos y muy juntos unos de otros. Posteriormente aparecen en los folíolos bandas delgadas de color verde amarillamiento a todo lo largo de ellos, y a cada lado de la nervadura central. Al principio son de color blanquecino o amarillo pálido y resaltan sobre el verde de la lámina.

El análisis químico de hojas con banda blanca muestran una constante asociación de la anomalía con niveles altos de nitrógeno y bajos de potasio.

Algunos asocian a esta afección niveles bajos de boro, pero esto requiere aún mayor investigación. Otros con una toxicidad debida a la acumulación de aminas. Sin embargo existen muchas evidencias de que la banda blanca es el resultado de un desbalance nitrógeno/potasio. Por ello se recomienda para corregir la afección, la aplicación de fertilizantes potásicos y la supresión del abonamiento con nitrógeno.

## 7. OTRAS AFECCIONES

### 7.1. Doblamiento de la base de las hojas

Se presenta en palmas de más de 10 años de edad. Las hojas inferiores se doblan hacia abajo en su punto de inserción con el tronco. Sus folíolos permanecen túrgidos y de color verde oscuro. Comúnmente aparecen sobre las axilas de las hojas dobladas, inflorescencias femeninas que fácilmente alcanzan a desarrollar racimos. A veces la zona del peciolo en el sitio de doblamiento sufre fracturas que son aprovechadas por hongos para establecer y ocasionar pudriciones.

La causa precisa del doblamiento de las hojas no se ha definido, aunque se presume que sea de origen fisiogénico. Una floración femenina intensiva puede inducirlo, lo mismo que una producción excesiva de racimos.

Se ha postulado que niveles altos de potasio y bajos de magnesio pueden inducir la anomalía. No se descarta el origen genético de la afección, ni un déficit de agua en el suelo.

---

*La banda blanca se manifiesta por una coloración verde oscura anormal en las hojas jóvenes, que crecen erectas, con sus folíolos rígidos y muy juntos unos de otros. Posteriormente aparecen en los folíolos bandas delgadas de color verde amarillento a todo lo largo de ellos, y a cada lado de la nervadura central. Al principio son de color blanquecino o amarillo pálido y resaltan sobre el verde de la lámina.*

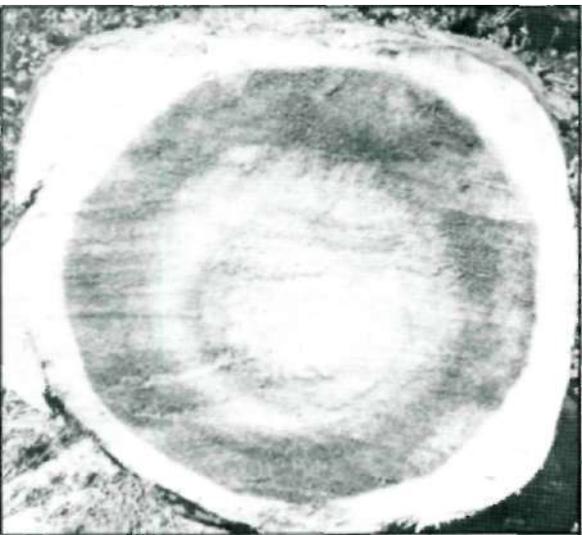
---

### 7.2. Aborto de frutos y racimos inmaduros

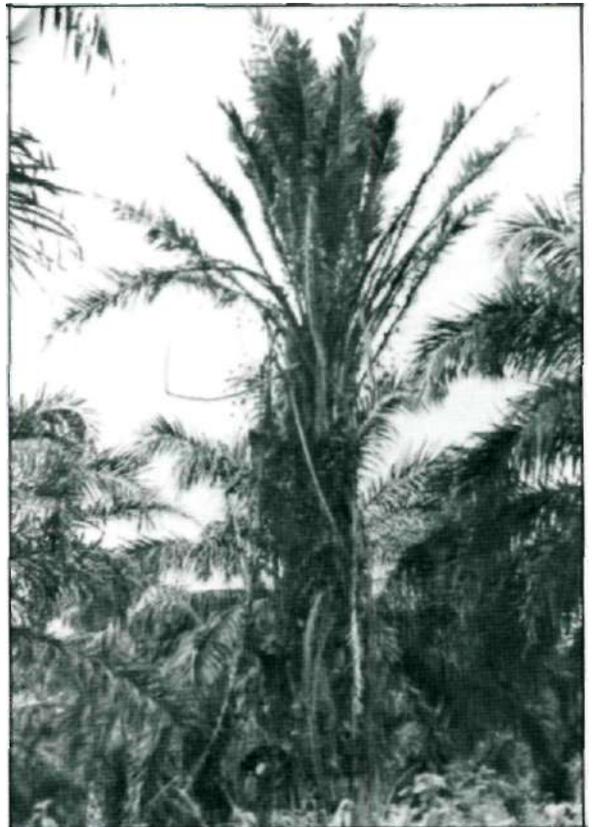
Esta anomalía se presenta en algunas plantaciones de Colombia, especialmente en palmas de 3 a 10 años de edad, y su magnitud puede variar no solo en el número de racimos afectados por palma, sino en la cantidad de frutos abortados por racimo. Frecuentemente se presenta 2 a 4 meses después de la antesis y en períodos de floración femenina intensiva que procede a cosechas grandes. En algunos casos, todos los frutos inmaduros del racimo se secan antes de que alcancen su desarrollo y maduración normal. Otras veces solo los frutos de la parte terminal del racimo abortan.



31



32



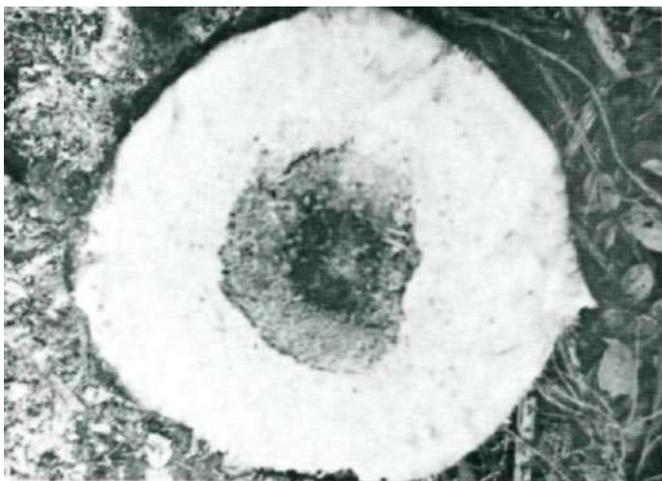
**Foto 29.** Anillo marrón. Hojas centrales de la corona compactadas en su base, de color verde-amarillento.

**Foto 30.** Anillo marrón. Síntomas histológicos en un corte de la base del tronco, en forma de un anillo continuo de color marrón-oscuro.

**Foto 31.** Anillo marrón. Síntomas histológicos. Franja decolorada difusa marrón oscuro, que abarca gran parte de los tejidos centrales de la base del estipe.

**Foto 32.** Anillo marrón. Síntomas morfológicos asociados con hoja pequeña.

33



34



35



36



37



**Foto 33.** Anillo marrón. Síntomas histológicos en corte transversal del tronco. En lugar del anillo clásico se presenta una zona central marrón oscuro y puntos oscuros dispersos en medio del tejido sano.

**Foto 34.** Deficiencia de potasio. Manchas pequeñas de color anaranjado sobre los folíolos de las hojas inferiores, que se agrandan y se hacen confluentes. Comúnmente se designa como "anaranjado de las hojas".

**Foto 35.** Deficiencia de boro. Deformaciones de las hojas centrales de la corona: folíolos con lámina rizada, cortos, compactados, con las puntas vueltas hacia atrás, semejando ganchos, hojas pequeñas.

**Foto 36.** Randa blanca. Altos niveles de nitrógeno y bajos de potasio. Hojas jóvenes erectas con folíolos rígidos que muestran bandas delgadas de color amarillo pálido, a todo lo largo de ellos.

**Foto 37.** Anormalidad de origen genético (teratogenia). Inflorescencias masculinas androgineas que no producen polen. Inflorescencias femeninas con ovario tricarpelar y androceo rudimentario que originan frutos pluricarpelares partenocárpicos (mantle). Esta anomalía se presentó en un clon proveniente de cultivo de tejidos.

El primer síntoma de la afección se manifiesta por una pérdida de la turgencia y brillo normales de los frutos que simultáneamente abortan. Gradualmente se secan y se constriñen, pero no se desprenden del racimo. Si los racimos afectados no se retiran de las palmas, son invadidos por insectos y hongos.

Cuando el aborto de los frutos se presenta en la parte terminal del racimo, se afectan la cuarta parte o la mitad de ellos. Al final, la porción afectada del racimo se cae, dejando un cráter en el extremo del racimo. Los frutos no afectados maduran normalmente. Este síntoma de aborto de los frutos y racimos sirve para diagnosticar la anomalía.

---

*El primer síntoma de la afección se manifiesta por una pérdida de la turgencia y brillo normales de los frutos que simultáneamente abortan. Gradualmente se secan y se constriñen, pero no se desprenden del racimo. Si los racimos afectados no se retiran de las palmas, son invadidos por insectos y hongos.*

---

La época en que comúnmente se presenta la afección, la forma en que se desarrollan los síntomas y la ausencia aparente de patógenos, indican que ella es de carácter fisiogénico. El hecho de que se presente durante los períodos de floración femenina intensiva, cuando el potencial de rendimiento de las palmas llega a un nivel crítico, sugiere que es una indicación de una sobre-producción de racimos o que las palmas han alcanzado su límite de rendimiento.

La edad parece influir también en la ocurrencia de esta afección, siendo más común durante el primer tercio de la vida económica de las palmas. Los síntomas son más frecuentes y severos en los dos primeros años de la producción de racimos, especialmente en material Tenera. Debe tenerse en cuenta además que la palma solo alcanza la máxima área foliar hasta los diez años después del trasplante, lo cual puede afectar desfavorablemente los altos rendimientos durante los primeros años.

Otro factor determinante de la anomalía bien puede ser la disponibilidad para la palma de los elementos nutritivos requeridos y del agua en el suelo,

indispensables no solo para el incremento continuo en su crecimiento, sino también para suplir las necesidades nutricionales durante la fase reproductiva.

Se recomienda remover de las palmas los racimos afectados, pues pueden convertirse en focos de infección para la pudrición causada por **Marasmius**.

### **7.3. Polinización deficiente**

Como resultado de fallas en la polinización adecuada de las inflorescencias femeninas se producen racimos con pocos frutos. En material Tenera, se produce una alta proporción con flores femeninas que pueden incrementarse al recibir las palmas buenas prácticas de cultivo. En este caso, el número de flores masculinas que se forman es insuficiente para asegurar la óptima polinización y para lograrla, es necesario recurrir a la polinización asistida.

La dispersión del polen se puede afectar por la restricción de la libre circulación del aire en medio de las palmas como consecuencia de su excesivo follaje, falta de podas, presencia de malezas o el lavado por lluvias continuas. También la ausencia de insectos polinizadores puede afectar la polinización normal.

Los síntomas de la polinización deficiente pueden observarse en las inflorescencias femeninas a las 2-3 semanas después de la antesis. Un racimo deficientemente fertilizado muestra una mezcla de frutos normales separados por espacios vacíos en donde las flores femeninas han abortado y solo aparecen visibles las espiguillas. En palmas jóvenes las fallas en la polinización se observan en la base del racimo que se encuentra presionado y profundo en la axila de la hoja y a la cual el polen no alcanza a llegar.

### **7.4. Líquenes, algas y otras plantas epífitas**

La palma africana, debido a su condición de cultivo en zonas tropicales húmedas, está sujeta al desarrollo, sobre sus hojas y tronco, de plantas epífitas (líquenes, algas, helechos, etc.) que a veces ocasionan daños mecánicos o fisiológicos o pueden crear, por la deposición de detritus, condiciones adecuadas para el desarrollo de organismos patógenos o de insectos.

Las colonias de algas pueden desarrollarse en ambas caras de las hojas, pero más comúnmente crecen en la cara superior. Aparecen como pequeñas manchas circulares de color marrón rojizo. Al levantar la colonia de algas se observa que los tejidos cubiertos

por ella aparecen normales, aunque algunas veces ligeramente decolorados. Si las colonias de algas son muy numerosas como para cubrir buena parte de la superficie de la lámina foliar, puede afectarse la fotosíntesis, al interferir el paso de la luz solar.

También pueden desarrollarse sobre la superficie de las hojas, particularmente en las más viejas, líquenes comúnmente de color gris claro a verde grisáceo, cuyos efectos son idénticos a los de las algas.

También son comunes los helechos que se desarrollan sobre el tronco de las palmas, en medio de las axilas de las bases de los pecíolos. Además de dar a las palmas un aspecto de descuido, especialmente en plantaciones adultas, sirven para acumular materia orgánica que puede favorecer el desarrollo de colonias de hormigas y de organismos patógenos.

### 7.5. Anormalidades de origen genético

En clones de palma aceitera, obtenidos a partir de cultivo de tejidos (propagación vegetativa), se han observado en la iniciación de la fase reproductiva, anormalidades congénitas en las inflorescencias masculinas, femeninas, en los racimos y en los frutos, que los hacen totalmente improductivos.

Estos clones, plantados en Colombia por la firma comercial Unipalma en la zona del Meta (Llanos Orientales) y en Tumaco (Centro Regional de Investigaciones El Mira), han mostrado anormalidades notables, no observadas antes en material producido a partir de semillas, científicamente conocidas como "teratogénias".

Las inflorescencias masculinas se desarrollan androgíneas, esto es anormales sin producir polen, de forma y tamaño completamente diferente a lo normal. Las inflorescencias femeninas, normalmente con un ovario tricarpelar y un androceo rudimentario, se convierten en frutos conformados por sobrecrecimientos carnosos o carpelos suplementarios que rodean la parte principal del fruto. Estos se han desarrollado a partir de lóbulos rudimentarios del androceo de las flores femeninas, pero se consideran carpelares, puesto que a menudo no contienen almendras en el centro. Esta clase de frutos se han denominado en inglés "mantle". Normalmente, esta clase de frutos, en la propagación sexual, es muy rara.

Se cree que esta anomalía en los clones plantados en Colombia, puede ser debida al proceso seguido en la técnica empleada en el cultivo de teji-

dos, encaminada a la aceleración del proceso normal, mediante el incremento de hormonas.

En material de origen sexual, se ha observado, en la producción de los primeros racimos, que en éstos frecuentemente aparecen inflorescencias masculinas, en medio de los frutos. Es posible que esta anomalía pueda corregirse a medida que la palma aumenta en edad.

También se presentan anomalías de carácter genético como acortamiento de las hojas jóvenes, tanto en palma aceitera como en los híbridos **E. guineensis** x **O. oleífera**. También se ha observado variegación de las hojas y deformación de las inflorescencias, cuyas espatas se aplanan y su extremo terminal se ensancha y se curva, semejando el pico de un loro.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Arévalo, E. 1988. Principales enfermedades de la palma aceitera en Tocache, Perú. VI Seminario sobre Problemas Fitopatológicos de la palma africana. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. IICA. p 117-133.
2. Bohórquez, R. 1986. Amarillamiento de la palma aceitera en el Ecuador. IV Mesa Redonda sobre Palma Aceitera. Valledupar, Colombia, p. 120.
3. Bohórquez, E. 1988. Avances sobre el estudio del amarillamiento de la palma aceitera en el Ecuador. V Mesa Redonda Latinoamericana sobre Palma Aceitera, Santo Domingo de los Colorados. Ecuador (manuscrito).
4. Corley, R.H.V., J.J. Hardon and B.J. Wood. 1982. Developments in crop science. Oil palm research. Elsevier Scientific Publishing Co. New York. 432 p.
5. Chavez, F. 1988. Enfermedades presentes en la palma africana en Ecuador y su incidencia. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. 3p. (manuscrito).
6. Chavez, F. 1986. Enfermedades de la palma africana en el Ecuador y su combate. Est. Exp, Santo Domingo de los Colorados. INIAP. 18 p.
7. Dollet, M. 1985. Recherches etiologiques sur les syndromes pathologiques des oleagineux tropicaux perennes (cocotier et palmier a huile). Université des Sciences et Techniques du Languedoc. These Docteur Sciences.
8. Dzido, J.L., Ph. Genty y M. Ollagmer. 1978. Principales enfermedades de la palma de aceite en el Ecuador. Oleagineux. 33: (23): 61-63.
9. Figueroa, M. et al. 1984. Determinación del agente causal de la pudrición de la flecha de la palma africana en el Ecuador. Bol. Tec. No. 53. INIAP. Ecuador. 7 p.
10. FAO. 1984. Informe de la II Mesa Redonda de la Red Latinoamericana de Palma. Belem. Pará. Brasil. AGRIN-5. 30 p.

11. Genty, Ph. 1982. Entomological research on oil palm in Latin America, In: The oil palm in agriculture in the eighties. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur. Vol. II p. 485-489.
12. Genty, Ph., A. Garzón y R. García. 1984. Daños y control del complejo *Leptopharsa-Pestalotiopsis* en la palma africana. Revista Palmas. FEDEPALMA, Colombia. 5 (2): 9-15.
13. Genty, Ph., 1984. Estudios entomológicos en relación a la palma africana en América Latina. Revista Palmas. FEDEPALMA. Bogotá. 6 (5): 40.
14. Genty, Ph. 1985. Resultados preliminares sobre el papel del pentatomide del género *Uncus* en la transmisión de la marchitez de la palma en América Latina. Revista Palmas. FEDEPALMA. Bogotá. 6 (2): 15-17.
15. Hartley. C.W.S. 1967. The oil palm. Longmans, Green and Co. Ltd. London. p. 80-96.
16. Instituto Colombiano Agropecuario. 1973. Palma africana de aceite. Manual de Asistencia Técnica No. 22. ICA. Bogotá. 256 p.
17. Jiménez, O.D. y A.R. Reyes. 1977. Estudio de una necrosis foliar que afecta las plantaciones de palma de aceite en Colombia. Revista Colombiana de Fitopatología. ASCOLFI. Palmira. 6(1): 15-32.
18. Jiménez, O.D. 1984. El añublo foliar de la palma africana en Colombia. Revista Palmas. FEDEPALMA. Bogotá. 5(3): 89-92.
19. Jiménez, O.D. 1988. La marchitez sorpresiva de la palma africana de aceite en Colombia. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. 9 p. (manuscrito).
20. Jiménez, O.D. y E.A. Peña-Rojas. 1988. Amarillamiento sorpresivo de las hojas jóvenes de la palma africana. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. 9 p. (manuscrito).
21. Jiménez, O.D. 1988. Mancha anular de la palma africana de aceite en Colombia. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. 4 p. (manuscrito).
22. Jiménez, O.D. 1988. La marchitez sorpresiva de la palma africana en Colombia. VI Seminario sobre Problemas Fitopatológicos de la Palma Africana. PROCIANDINO. IICA. Bucaramanga, Colombia, p. 65-77.
23. Jiménez, O.D. y E. Peña-Rojas. 1988. Amarillamiento sorpresivo de las hojas jóvenes de la palma africana. VI Seminario sobre Problemas Fitopatológicos de la Palma Africana. PROCIANDINO. IICA. Bucaramanga, Colombia, p. 87-83.
24. Díaz, A, y G. Castellano. 1988. Problemas fitopatológicos de la palma aceitera en Venezuela. VI Seminario sobre Problemas Fitopatológicos de la Palma Africana. PROCIANDINO. IICA. Bucaramanga, Colombia, p. 117-133.
25. Pascual Ch., G.L. 1986. Avances de la palma aceitera en el Perú. IV Mesa Redonda sobre Palma Aceitera. Valledupar, Colombia. PROCIANDINO IICA. p. 46-50
26. Peña-Rojas, E.A. 1986. Evaluación de varios fungicidas en el control de la pudrición de la flecha de la palma africana de aceite. IV Mesa Redonda sobre Palma Aceitera. Valledupar, Colombia. PROCIANDINO. IICA. p. 113-115.
27. Pushparajah, E. and C.P. Soon. 1982. The oil palm in agriculture in the eighties. Proceeding of the International Conference on Oil Palm. In: Agriculture of the Eighties. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur. Malaysia. Vol. I. 440 p., Vol, II, 678 p.
28. Perthus, B.R., D. de Chenon y E. Merland. 1986. Evidencias del vector de la marchitez sorpresiva de la palma de aceite: el insecto *Lincus lethifer*. Revista Palmas. FEDEPALMA. Bogotá, Colombia. 7(4): 35-37.
29. Posada, F.J. 1988. Manejo de vectores del anillo rojo en palma africana. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. 10 p. (manuscrito).
30. Posada, F.J. 1988. Insectos involucrados en la enfermedad pestalotiopsis. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. 16 p. (manuscrito).
31. PROCIANDINO. 1988. Plan anual segundo año. Sub-programa IV Oleaginosas de uso comestibles. Abril 1988-Marzo 1989. IICA. 85 p.
32. Peralta, F. 1987. Enfermedades de la palma aceitera en el Ecuador. p. 80-96 (manuscrito de un curso corto).
33. Owen, E.J. 1988 El cultivo de la palma africana en Colombia. Programa de Oleaginosas Perennes. IICA. Villavicencio, Colombia. 27 p. (manuscrito).
34. Kastelein, P., C. Karijosemito and M. Parsadi. 1984. Observaciones preliminares sobre el cultivo de flagelados asociados con plantas (*Phytomonas* spp - Trypanosomatidae). III Mesa Redonda sobre Palma Africana. Belem. Brasil, (manuscrito-resumen).
35. López, G., Ph. Genty y M. Ollagnier. 1975. Control preventivo de la marchitez sorpresiva del *Elaeis guineensis* en América Latina. Oleagineux 33: 243-250
36. Martínez-López, G. 1977. Observaciones sobre distintos casos de marchitez de la palma africana en Colombia. Revista Palmas. FEDEPALMA. Bogotá, Colombia. 6(3): 65-67.
37. Mena-Tascón, E. y G. Martínez. 1977. Identificación del insecto vector de la marchitez sorpresiva de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jack.). Fitopatología Colombiana. ASCOLFI. Palmira. 6(1): 2-14.
38. MaZzanj, G. 1986. Estado actual y perspectivas del cultivo de la palma aceitera en Venezuela. IV Mesa Redonda sobre Palma Aceitera. Valledupar, Colombia. PROCIANDINO. p. 51-55.
39. Mazzani, B. 1988. Recientes avances técnicos de la palma africana en Venezuela. V Mesa Redonda Latinoamericana sobre Palma Aceitera. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador. (manuscrito).
40. Ramírez, A. 1984 El desarrollo de la palma aceitera en el Ecuador. III Mesa Redonda sobre palma africana. Belem, Brasil. 13 p. (manuscrito)
41. Mondragón-Leonel, V. 1986. Reconozca usted la marchitez sorpresiva de la palma africana de aceite. FEDEPALMA Bogotá, Colombia. Boletín Técnico No. 001. 28 p.
42. Restrepo-Quintero, E. 1985. Liberación, adaptación y evaluación de *Chrypidos* en *Elaeids guineensis* (Jack.) Revista Palmas. FEDEPALMA. Bogotá, Colombia, 6(3). 41-44.

43. Reyes-Rincón, A. 1977. Antecedentes, estado actual y algunas consideraciones sobre la marchitez sorpresiva de la palma africana en Colombia. *Revista Palmas. FEDEPALMA*. Bogotá, Colombia. 6(4): 71-77.
44. Reyes-Rincón, A. 1988. Añublo foliar de la palma africana en Colombia. Importancia económica, etiología y control. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. 13 p. (manuscrito).
45. Rocha de Souza, R.L., E.T. de Lima y H.L. Van de Lande. 1980. A doença desamioento letal em dendezeiro (*Elaeidis guineensis*) causada por *Fusarium oxysporum* Schl. na plantaco de Paracatuaba. DENSAPA. Pará. III Mesa Redonda Latinoamericana sobre Palma Africana. Belem, Brasil. FAO. 13p. (manuscrito).
46. Sánchez-Potes, A. 1963. Informe sobre una visita a las plantaciones de palma africana de La Pepilla y Patuca. Magdalena, Colombia. Instituto de Fomento Algodonero, Programa de Fitopatología. 6 p. (manuscrito).
47. ————. 1964. Enfermedades del algodón, cocotero y palma africana en Colombia. *Boletín de Noticias*, Vol. 4. No. 12. p. 10-11.
48. ————. 1967. El anillo rojo (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) del cocotero en la zona de Tumaco, Colombia. *Agricultura Tropical*. 23(7): 433-449.
49. ————. 1984. Memorias del 1er. encuentro nacional sobre Palma Africana, En: *Enfermedades de la palma africana en Colombia*. Villavicencio, Colombia. FEDEPALMA. ICA. p. 164-180.
50. ————. 1987. Informe sobre una visita a la plantación de palma africana Palmeras de la Costa. El Copey. Cesar, Colombia. 24 p. (manuscrito).
51. Sánchez-Potes, A. 1987. El anillo rojo de la palma aceitera y del cocotero en Colombia. Biología, hábitos, hospedantes, ciclo de vida de su agente causal *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cob. y Goodey). 38 P. (manuscrito).
52. ————. 1973. Dos enfermedades de importancia económica que afectan la palma africana de aceite en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. 12 p. (manuscrito).
53. ————. 1982. Curso básico de capacitación en el cultivo de la palma africana de aceite. Proyecto TSP/COS/OÍ04. FAO. San José, Costa Rica.
54. ————. 1968. Nuevas observaciones sobre la marchitez sorpresiva de la palma africana en la zona del Meta, Colombia. *Agricultura Tropical*. Bogotá 24(8): 441-450
55. ————. 1971. La marchitez sorpresiva de la palma africana en la plantación Oleaginosas Risaralda, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira 15 p. (manuscrito)
56. Sánchez-Potes, A. y J. Victoria K. 1970. Control del anillo rojo. Instituto Colombiano Agropecuario Bogotá. Plegable de Divulgación No. 44. 6 p.
57. Sánchez-Potes, A. 1988. Enfermedades de la palma africana. V Mesa Redonda Latinoamericana sobre Palma Aceitera. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador. 50 p. (manuscrito)
58. SCET Internacional y Ortiz Arango y Cía. 1981. Estudios generales del sector agro-industrial en el Litoral Pacífico Vallecacano. Informe de Segunda Fase. Tomo 1. Proyectos, p. 5-6.
59. Varón, de Agudelo, F. 1988. Observaciones sobre el agente causal del anillo rojo. VI Seminario sobre Problemas Fitopatológicos de la Palma Africana. PROCIANDINO. IICA. Bucaramanga. Colombia, p. 57-64.
60. Varón de Agudelo, F. 1988. Observaciones sobre el agente causal del anillo rojo (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) Reunión Técnica sobre Problemas Fitopatológicos de Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. 9 p. (manuscrito).
61. Varghese, G. 1982. Pestes y enfermedades de la palma de aceite. *Revista Palmas. FEDEPALMA*. Bogotá, Colombia. 3(2): 4-7
62. Van de Lande, H.L. 1984. Spear rot disease of oil palm (*Elaeidis guineensis* Jacq.) in Suriname. II Mesa Redonda Latinoamericana sobre Palma Africana. Belem, Brasil. 14 p. (manuscrito).
63. Van Slobbe. 1988. Pudrición del cogollo. V Mesa Redonda Latinoamericana sobre Palma Aceitera. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador (manuscrito).
64. Vera, D.H. y F. Orellana. 1986. Sagalsa valida, el gusano barrenador de las raíces de la palma africana y su combate. *Bol. de Divulgación No. 190. INIAP*. Ecuador. 6 P.
65. Vera, D.H. y F. Orellana. 1988. Combate de la gualpa en plantaciones de cocotero y palma africana mediante la captura con trampa del insecto adulto. *Bol. Informativo No. 198, INIAP*. Ecuador. 10 p.
66. Victoria, E.J. 1979. Hospedantes del anillo rojo del cocotero en Colombia. *Fitopatología Colombiana. ASCOLFI*. Palmira, Colombia. 8(1): 8-14.
67. Villanueva, A. y A. González. 1988. Importancia económica del anillo rojo en Palmeras de la Costa S.A. y medidas de control practicadas. Reunión Técnica de Problemas Fitopatológicos en Oleaginosas Perennes. Bucaramanga, Colombia. PROCIANDINO. IICA. 24 p. (manuscrito).
68. Victoria, J.A., A. Sánchez-Potes y R. Barriga. 1970. Erradicación de palmas de cocotero afectadas por el anillo rojo (*Rhadinaphelenchus cocophilus*), mediante la utilización de sustancias químicas. *Fitopatología Colombiana*. Cali, Colombia. ASCOLFI. 5(3). 185-197.
69. Urueta-Sandino, E. 1977. La marchitez sorpresiva de la palma africana. *Revista Palmas. FEDEPALMA*. Bogotá, Colombia. 6(3): 69-71.
70. Zuleta, E. 1972. Enfermedades de importancia económica en palma africana en Colombia. *Palmas Oleaginosas Monterrey*, Colombia. 12 p. (manuscrito).
71. Turner, P.D. 1981. Oil palm diseases and disorders. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur, Malaysia. 280 p.
72. Turner, P.D. 1982. Limitations imposed by diseases on oil palm cultivation and yield. In: *The oil palm in agriculture in the eighties. The Incorporated Society of Planters*, Kuala Lumpur. Malaysia. Vol. II. p. 443-445.