

Caracterización de las principales pudriciones de estipe de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), en la Zona Norte de Colombia

Characterization of the main palm oil stem rots in the Northern Zone of Colombia

JUAN PABLO TOVAR MOLANO¹

LUIS EDUARDO NIETO PÁEZ¹

RESUMEN

Las enfermedades de la palma de aceite conocidas como pudriciones de estipe causan graves pérdidas económicas en los países cultivadores. Existen varios tipos de pudriciones de estipe y en Colombia, los casos de pudrición de estipe seca y húmeda se volvieron frecuentes y alcanzaron importancia económica en las Zonas Centro y Norte. Otras pudriciones de estipe incluyen la Basal, la Corchosa y pudriciones complejas, pero la información sobre su distribución e importancia económica no es precisa. En este trabajo se hace una caracterización de los síntomas de las pudriciones de estipe de la palma de aceite en la zona Norte y se hace una presentación del agente causal, la importancia y los síntomas de la pudrición de estipe seca y de la pudrición basal de estipe.

SUMMARY

The oil palm diseases known as stem rots cause serious economic losses in the cultivating countries. Several types of Pilaster Rotting exist in Colombia; the cases of Dry and Wet stem rots became frequent and reach economic importance in the Center and Northern Zones. Other stem rots include the Basal, the Cork-like and complex rots, but the information regarding their distribution and economic importance is not precise. In this work, a characterization of the symptoms of the oil palm stem rots in the Northern Zone is made and a presentation of the causal agents, the importance and the symptoms of the Dry and Basal stem rots is given.

Palabras claves. Palma de aceite, Enfermedades de las plantas, Pudrición de estipe, *Ceratocystis paradoxa*, *Ganoderma*, Síntomas.

¹ Ing. Agrónomo, e Ing. Agrónomo, M. Sc, Fitopatólogo, respectivamente. área3 de Fitopatología., Cenipalma., Apartado Aéreo 252 1712 Santafé de Bogotá, D.C., Colombia

INTRODUCCION

Los reportes de las enfermedades que afectan el estípote de la palma de aceite, conocidas como Pudriciones de Estipe, que causan graves pérdidas económicas en los países cultivadores, son abundantes. En Malasia e Indonesia, la enfermedad más importante del cultivo es la Pudrición Basal de Estipe, causada por *Ganoderma boninense* Pat. (Ariffin 1995), la cual puede infectar y matar hasta el 85% de una población de palmas de 25 años de edad, en primeras siembras. En cultivos en renovación la enfermedad se establece más temprano, ya que existen referencias que en palmas de 15 años el nivel de la enfermedad puede alcanzar el 40 ó 50%. Sin embargo, las pérdidas en producción sólo se dan cuando la incidencia es superior al 20%, mientras la producción se ubica alrededor del 50% cuando la incidencia llega al 67% (Gurmit Singh 1993).

En Africa Occidental, la principal enfermedad es la Marchitez Vascular o Fusariosis ocasionada por *Fusarium oxysporum* Schl, F sp *elaedis* (Hartley 1988), el cual vive en el suelo y penetra a la palma por las raíces y se moviliza por el xilema donde produce una obstrucción de los vasos, lo cual conlleva al marchitamiento y muerte de la palma (Renard y Quillec 1985). En Nigeria, la incidencia de esta enfermedad alcanzó el 23% de la mitad de una plantación de palmas de 17 años de edad (Turner 1981). Sin embargo, la devastación más grande ocurrió en plantaciones de Zaire meridional. Este hongo, al igual que *Ganoderma* sp, se establece en el suelo y constituye un serio limitante para las renovaciones.

Por otra parte, la Pudrición de Estipe Seca, causada por el hongo *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C- Mpreau, en 1960 devastó una plantación en Nigeria centro occidental y en otra plantación la incidencia alcanzó el 23 %, de ahí en adelante han ocurrido brotes menores en varias partes de Nigeria, Camerún, y Ghana (Turner 1981). En Ecuador, la enfermedad se detectó en 1978 en palmas de 2 a 4 años y causó la muerte de un 3% de una plantación (Chávez 1986).

En Colombia, los casos de Pudrición de Estipe seca y húmeda se presentaron en forma aislada durante

muchos años. Inicialmente no se le atribuyó importancia económica, pero en 1988 se registraron en plantaciones de la costa norte, dentro de un reconocimiento realizado en tres zonas productoras (Kastelein 1998). En la década del 90 estas pudriciones se volvieron tan frecuentes que llegaron a alcanzar importancia económica en algunas plantaciones de las Zonas Central y Norte.

Sumado al aumento acelerado de la pudrición seca, en 1993 se reportaron los primeros casos de Pudrición Basal ocasionada por *Ganoderma* sp, en plantaciones localizadas en la región del Copey (Cesar), costa norte colombiana (Nieto 1994), y puesto que se conocía la acción devastadora de este hongo en Malasia, la enfermedad se convirtió en uno de los problemas fitosanitarios más temidos por los palmeros de la región.


*En Colombia,
 los casos de
 Pudrición de
 Estipe seca y
 húmeda se
 presentaron en
 forma aislada
 durante
 muchos años.*


En 1994 se encontró que las palmas afectadas no presentaban un patrón típico de síntomas y el común denominador fue la presencia de un complejo de varios tipos de pudrición conocidas como basal, seca, húmeda, e incluso anillo rojo (Nieto 1994).

En 1995 se realizó un reconocimiento que detectó varios tipos de pudrición, entre ellas los tipos basal, seca, húmeda, corchosa y muchos casos de pudriciones complejas: lamentablemente, la información sobre su distribución e importancia económica no fue precisa, debido a que sólo unas pocas plantaciones llevaban registros de su incidencia (Nieto 1995). No obstante, con base en la información recolectada, Cenipalma estructuró un proyecto de investigación para conocer las áreas de cultivo afectadas, determinar

la importancia económica de los tipos de pudrición de estipe que se presentan en Colombia, y establecer los síntomas y signos de la enfermedad que permitan hacer un diagnóstico temprano y confiable que facilite el manejo del problema

METODOLOGÍA

Con el fin de identificar los tipos de pudrición de estipe que se presentaban con mayor frecuencia en las Zonas Norte y Centro, se realizaron visitas a diversas plantaciones donde se recibió información de la incidencia y se describió la sintomatología, tanto interna como externa, de las palmas enfermas. En las plantaciones que

llevan registros se analizó la incidencia de la enfermedad durante los últimos años y los costos del control.

La caracterización de los síntomas de las Pudriciones de Estipe se realizó en las plantaciones el Roble (Departamento del Magdalena), Palmeras de la Costa, Palmeras de Mamosa y Palmas de Casacará (Departamento del Cesar). Para ello se analizaron más de 44 palmas enfermas mediante disecciones, cirugías y sanidad de raíces, lo cual permitió determinar los síntomas internos y foliares típicos de la enfermedad.

Cinco palmas enfermas detectadas en estados tempranos y que no mostraban ninguna anomalía en el follaje, se dejaron en observación para anotar la evolución de los síntomas a medida que avanzaba la descomposición en el estípite.

Los aislamientos de hongos, para confirmar los agentes causales y establecer las formas de multiplicación, se realizaron en los laboratorios de Corpoica en el Centro de Investigación "Caríbia", en Sevilla - Ciénaga (Mag.).

RESULTADOS

Distribución de las Pudriciones de Estipe

Según los datos recopilados en las plantaciones, en la Zona Norte el 72,7 % de las plantaciones registra casos de Pudrición de Estipe Seca, lo que la convierte en el número uno de este tipo de enfermedades (Fig. 1). Si bien en la mayoría de plantaciones, se presenta como casos aislados, durante los últimos años, su incidencia ha aumentado, hasta convertirse en el principal problema fitosanitario en algunas de ellas.

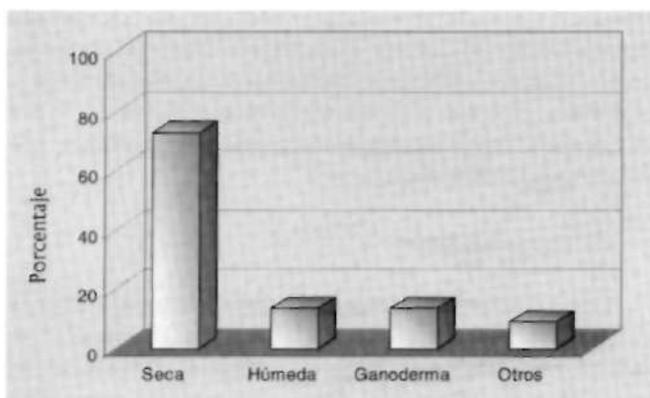


Figura 1. Porcentaje de plantaciones con algún tipo de pudrición de estipe en la Zona Norte (22 plantaciones evaluadas).

Las pudriciones basales (*Ganoderma* sp.) y húmedas (bacterias) se encuentran restringidas a unas pocas plantaciones, con palmas próximas a la renovación en el primer caso y recién sembradas en el segundo.

En la actualidad, el problema de las Pudriciones de Estipe en la Zona Norte de Colombia prácticamente se limita a las tres enfermedades mencionadas anteriormente, aún cuando se observaron algunas enfermedades complejas y otras que no se pudieron ubicar dentro de los trastornos descritos por la literatura; sin embargo, fueron casos esporádicos sin importancia económica.

Cabe resaltar que en ningún caso se registró la Fusariosis, que es otra de las enfermedades potencialmente peligrosas en palma de aceite.

Pudrición de Estipe Seca

- Agente casual: *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau y su anamorfo *Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes) VonHohn.

Este hongo, en la fase de *Thielaviopsis*, se aisló con alguna dificultad en medios de cultivo; sin embargo, para comprobar su presencia, bastó con poner algunos trozos de estípite de la zona de avance de la pudrición en cámara húmeda, y observar las esporas al microscopio.

- Importancia

La Pudrición de Estipe Seca se registra en casi todas las plantaciones de la Zona Norte, pero su incidencia es muy baja y generalmente se presenta como casos aislados (Tabla 1).

Tabla 1. Palmas con Pudrición de Estipe Seca en plantaciones de la Zona Norte.

| Plantación | Tamaño (ha) | Palmas con P. E. S. | | | Palmas/ha-año. No. más alto |
|------------|-------------|---------------------|------|------|-----------------------------|
| | | 1995 | 1996 | 1997 | |
| 1 | 763 | 77 | 691 | 39 | 1 |
| 2 | 257 | 27 | 83 | 92 | 0,3 |
| 3 | 60 | 200 | 2 | 4 | 3,3 |
| 4 | 203 | 92 | 45 | 31 | 0,5 |
| 5 | 2940 | 167 | 192 | — | 0,06 |
| 6 | 870 | 393 | 142 | 160 | 0,5 |
| 7 | 822 | — | 144 | 224 | 0,3 |
| 8 | 346 | — | 94 | 300 | 0,9 |

Epifitias con un número de casos alto se han presentado sólo esporádicamente. Por ejemplo, en 1995 una plantación de 60 hectareas registró 200 casos, pero en los años siguientes la enfermedad prácticamente desapareció; en otras plantaciones, la incidencia se ha mantenido cercana a un caso por hectárea al año, pero esto aumentó los costos del control, debido a las revisiones periódicas y a los tratamientos con cirugía que se tuvieron que realizar.

La pérdida de palmas a causa de este trastorno varía entre plantaciones, y al parecer la recuperación mediante cirugía, depende, en gran parte de la eficiencia en la detección temprana de la enfermedad (Tabla 2). Esto se observa el caso de la plantación B, en donde sólo el 5% fue erradicado. Para las otras dos plantaciones, el alto porcentaje de palmas perdidas (61 y 77%) se debió a que cuando la pudrición se detectó, la descomposición en el estípote era muy avanzada.

- Caracterización de síntomas

Síntomas en el estípote:

De la observación de más de 44 palmas enfermas se logró establecer que la Pudrición de Estipe Seca típica se ubica generalmente hacia la base de la palma, y se caracteriza por una descomposición uniforme de los tejidos internos del estípote. El área de mayor descomposición presenta un color marrón oscuro (a veces negro), y los sus tejidos son secos, polvosos y quebradizos. La zona de avance presenta tonalidades de colores marrones claros y amarillentos y tiene una consistencia muy similar a los tejidos sanos.

Dentro de la Pudrición de Estipe Seca se diferencian claramente dos estados, según la ubicación del área afectada, a) Una alta, localizada de 5 a 20 cm por encima del nivel del suelo, la cual se extiende hacia la base del estípote pero deja tejido sano entre el área podrida y las raíces, y b) Una baja, ubicada a nivel del suelo, es decir, aquella que afecta toda la base del estípote, involucrando las raíces.

Las palmas con pudriciones altas se detectan fácilmente porque presentan una cavidad u orificio de 2 a 5 cm de diámetro que conduce al área afectada. Las raíces se mantienen completamente sanas, pues en

Tabla 2. Palmas con Pudrición de Estipe Seca erradicadas y recuperadas en algunas plantaciones.

| | Plantación A (acumulado 1997) | | Plantación B (Año 1996) | | Plantación C (Año 1996) | |
|-------------------------|----------------------------------|-----|----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| | Nº palmas | % | Nº palmas | % | Nº palmas | % |
| Total palmas reportadas | 5.018 | 100 | 691 | 100 | 147 | 100 |
| Palmas erradicadas | 3.063 | 61 | 35 | 5 | 113 | 77 |
| Palmas recuperadas | 1.955 | 39 | 656 | 95 | 34 | 23 |

ningún punto entran en contacto con la pudrición, debido a que hay una franja de estípote sano por debajo del área en descomposición. Por esta misma razón, el centro de la base del bulbo, conocido popularmente como "estrella de la palma", se encuentra sano (Fig. 2).

En el caso de las palmas afectadas por pudrición baja se presenta orificio solo en algunas ocasiones, y aparentemente la pudrición avanza de adentro hacia afuera y su diagnóstico es bastante difícil. Las raíces que están en contacto con el área afectada se dañan y es frecuente encontrar cavidades y suelo dentro del tejido de estípote descompuesto, el cual seguramente es transportado por termitas y otros organismos que se asocian con la palma enferma. En estado avanzado, el centro de la base del bulbo se descompone completamente y las palmas se caen solas o son erradicadas (Fig. 3) La pudrición de raíces se da cuando éstas entran en contacto con los tejidos del estípote en descomposición, se desconectan y pierden funcionalidad; por tanto, es poco probable que sean la puerta de entrada del patógeno causante de la pudrición.

En ambos tipos de pudrición se encontraron insectos dentro de los tejidos. El más frecuente (66%) fue un coleóptero de 2 mm de largo, perteneciente a la familia Scolytidae, el cual hace galerías hacia la zona de avance del área afectada en el estipe. También se encuentran larvas de *Strategus* sp. que prefieren las pudriciones avanzadas. Sin embargo, no se ha podido establecer si estos insectos son los inductores de la enfermedad o por el contrario llegan a la palma ya afectada, atraídos por el tejido en descomposición.

Síntomas foliares:

Los síntomas foliares están estrechamente relacionados con la severidad de la pudrición; se expresaron cuando más del 60% del área de la base del estípote estaba descompuesta, y únicamente en palmas con pudrición ubicada a nivel del suelo. La Tabla 3 ilustra esta situación : en la plantación C, el 77% de las palmas

Tabla 3. Características internas y externas de palmas con Pudricion de Estipe Seca (%).

| Planta- ción | Nº palmas evaluadas | Características Internas | | | | Síntomas foliares | | | | |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|
| | | Presencia de orificio | Suelo en la pudrición | Pudrición a nivel de suelo | Daño de raíces | Racimos pequeños | Disminución área foliar | Hojas bajeras secas | Hoja corta | Pérdida color follaje |
| B | 14 | 71,4 | 7,1 | 35,7 | 28,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| C | 30 | 26,0 | 43,3 | 77,0 | 78,6 | 46,0 | 43,3 | 21,0 | 9,0 | 9,0 |

detectadas tuvieron este tipo de pudrición en estado severo, lo cual se evidenció por el daño de raíces y suelo dentro de los tejidos; en estas palmas, los síntomas foliares más frecuentes fueron la disminución en el tamaño de los racimos, del ancho del peciolo, de la hoja y de los folíolos (área foliar) ; en esta situación, la mayoría de las palmas se erradicaron (Tabla 3).

En la plantación B, las palmas detectadas no presentaron síntomas, y cuando la pudrición no entra en contacto con el suelo, el área afectada suele ser pequeña, por lo tanto su follaje luce completamente normal, al igual que su carga de racimos (Tabla 3). Allí la constante presencia de orificio facilita la detección y la recuperación de las palmas mediante cirugías cercanas al 100% (Tabla 3).

- Manejo

El control de la Pudrición de Estipe Seca se basa en la revisión periódica, palma por palma, de toda la plantación, apoyado en la búsqueda de orificios con el fin de detectar las palmas enfermas con el mínimo daño. En estos casos se realiza una cirugía pequeña que no afecta para nada a la palma (Fig. 4). La cirugía consiste en la remoción completa de los tejidos afectados seguida de una aplicación de insecticida y fungicida sobre el área tratada y sobre los residuos.

Cuando la pudrición empieza por la base de la palma, la detección es mucho más complicada, pues hay que esperar hasta cuando la descomposición se haga evidente sobre la corteza, que generalmente es en forma de manchas negras entre las bases peciolares (Fig. 5) o buscar síntomas foliares; no obstante, cuando la enfermedad se detecta, la pudrición en el estípite ya está muy avanzada y

la recuperación mediante cirugía se complica. En estos casos, con la cirugía se tiene que remover una gran cantidad de tejido y raíces, lo que debilita el anclaje de la palma, la cual queda susceptible a volcarse, y por eso algunas plantaciones realizan un aporque con el fin de facilitar la emisión de nuevas raíces. Para facilitar el diagnóstico de palmas enfermas, los revisores deben evitar el uso de elementos con punta, para no causar heridas que sean el comienzo de nuevas infecciones. En los casos muy severos la única alternativa es la erradicación.

Pudrición Basal de Estipe

- *Agente casual: Ganoderma sp.*

La identificación de este hongo es relativamente fácil puesto que forma estructuras reproductoras grandes, conocidas como "orejas de palo", las cuales constituyen la única forma de confirmar su identificación.

- *Importancia*

Es la enfermedad a la cual le tienen más temor los técnicos de la Zona Norte; sin embargo, desde su aparición, en 1993, se ha presentado sólo como casos aislados y contrario a lo que se esperaba, la incidencia no ha aumentado. En la Tabla 4 se observa que la plantación 2 es la que registra la mayor incidencia (0,09%) y sin embargo no le representa mayor importancia económica.

El mayor porcentaje de casos se concentra en palmas de 25 años de edad o más (Tabla 5), lo cual coincide con

Tabla 4. Registros de casos de Pudrición Basal de Estipe en algunas plantaciones de la Zona Norte.

| Plantación | Tamaño (ha) | Número de casos | | | | | Incidencia acumulada (%) |
|--------------|----------------|-----------------|------|------|------|------|-----------------------------|
| | | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | |
| Plantación 1 | 734 | 15 | 31 | 8 | 13 | 9 | 0,07 |
| Plantación 2 | 445 | 26 | 12 | 17 | 3 | 3 | 0,09 |
| Plantación 3 | 2940 | 37 | 37 | 20 | 28 | 13 | 0,03 |

Tabla 5. Distribución de casos de Pudrición Basal de Estipe dependiendo de la edad de la palma, al año 1996.

| Plantación 1 | | Plantación 3 | |
|--------------|-----------|--------------|-----------|
| Año siembra | Casos (%) | Año siembra | Casos (%) |
| 1965-70 | 74,6 | 1962-69 | 30,3 |
| 1975 | 25,4 | 1970-75 | 42,0 |
| | | 1976-80 | 13,5 |
| | | 1981-82 | 14,3 |

el mismo comportamiento que presentó la enfermedad en Malasia y al que inicialmente no se le prestó atención, por tanto y para evitar que la historia se repita en Colombia, los profesionales responsables de sanidad en las plantaciones han concentrado su atención en prevenir que este hongo se establezca en los cultivos.

Si bien la mayor incidencia de la enfermedad se presenta en las zonas más viejas, hasta el momento no se ha observado la formación de focos, ni siquiera que se afecten dos palmas seguidas; por lo tanto, se sospecha que la dispersión del hongo se puede estar dando por acción de las basidiosporas.

El no incremento en la incidencia de la enfermedad desde su aparición hasta la fecha puede estar relacionado con varios factores que, en conjunto están reduciendo la capacidad de reproducción del hongo. Por un lado, el número de esporóforos que se desarrollan en palmas enfermas dejadas en observación se ha limitado a 3 ó 4, y éstos al poco tiempo se inactivan o son invadidos por el hongo micoparásito *Trichoderma* sp (Fig. 6); y por otro lado, el manejo adecuado de la enfermedad, ya que los casos una vez detectados son erradicados en el menor tiempo posible y los residuos sacados del lote.

- Caracterización de síntomas

Síntomas en el estípite:

Este tipo de pudrición, como su nombre lo indica, afecta la base del estípite, y se caracteriza porque deja los tejidos generalmente compactos. En infecciones viejas se pueden encontrar algunas zonas de consistencia algodonosa y corchosa. El color de los tejidos puede ser marrón oscuro uniforme o con varias tonalidades separadas por bandas oscuras. En daños avanzados, el área descompuesta tiene colores más claros y la consistencia es corchosa y esponjosa, en ocasiones con acumulación de micelio entre los tejidos. El frente de avance de la pudrición es de color amarillo quemado, de

tan sólo 1 - 2 cm de espesor (Fig. 7). La pudrición de raíces inicialmente se localiza frente al punto donde se desarrollan los esporóforos, pero posteriormente se extiende a todo el plato. En ocasiones es posible encontrar larvas de *Strategus* sp. asociadas con daños severos.

Síntomas foliares:

Los síntomas foliares más frecuentes son la ausencia de racimos y el secamiento de las hojas bajas, las cuales pueden descolgarse desde la base o quebrarse a 30 -50 cm de la misma; sin embargo, éstos sólo se expresan en palmas cuando la descomposición en el estípite es muy avanzada (Fig. 8); incluso se observan palmas que se pudren completamente por dentro, sin manifestar ningún síntoma, llegan a quebrarse teniendo buena carga de racimos y el follaje verde.

- Manejo

En vista de que la pudrición basal actualmente carece de importancia económica, las medidas de control se deben encaminar a retardar el establecimiento del hongo *Ganoderma* sp. como patógeno, y por lo tanto se debe continuar con la revisión permanente para la detección temprana de las palmas afectadas, porque existen ejemplos de recuperaciones con base en cirugías. Sin embargo como la enfermedad en estados avanzados ya no tiene recuperación, la única alternativa es la erradicación y posterior destrucción de los tejidos infectados (incluyendo raíces).

Como los síntomas foliares no son confiables, la revisión se debe hacer buscando las estructuras reproductivas del hongo (esporóforos), los cuales se ubican generalmente sobre las raíces aéreas (Fig. 9) o en casos avanzados sobre el estípite. Se debe tener especial cuidado con aquellos lotes próximos a renovación, con estípites en pie de palmas muertas debido a que el hongo se reproduce fácilmente en madera en descomposición dada su alta capacidad saprofitica.

CONCLUSIONES

- Los tipos de pudrición de estipe que más se presentan en la Zona Norte de Colombia son: Seca (*Ceratocystis* sp.); Basal (*Ganoderma* sp.) y Húmeda (Bacterias).

La Pudrición de Estipe Seca en unas pocas plantaciones ha llegado a adquirir importancia



Figura 2. Base del bulbo de una palma con pudrición alta. No se observa daño.



Figura 3. Base del bulbo de una palma con pudrición baja avanzada. Observese el grado de descomposición.



Figura 7. Frente de avance de la pudrición basal de estipe. Nótese el color amarillo.



Figura 8. Síntomas de la pudrición basal de estipe avanzadas.



Figura 4. Cirugía para detectar palmas con pudrición seca de estipe.



Figura 5. Manchas negras en las bases peciolares, síntoma de la pudrición de estipe seca avanzada.



Figura 6. Esperóforo de *Ganoderma* sp. Inactivado por *Trichoderma* sp.



Figura 9. Esporóforos de *Ganoderma* sp. Sobre raíces aéreas.

económica; sin embargo, el aumento de casos ha sido temporal.

- Las Pudriciones de Estipe Basal y Húmeda se presentan con una incidencia muy baja, y por lo tanto la investigación y las prácticas de manejo en las plantaciones se deben orientar a evitar el establecimiento de sus agentes causales.

Los síntomas foliares son de poca utilidad en el diagnóstico de las pudriciones de estipe porque cuando se expresan, el daño ya es muy avanzado.

La Pudrición de Estipe Seca se presenta, en ocasiones, con características alarmantes, sin embargo, debido al buen manejo que se da al problema en las plantaciones, su incidencia en los últimos años se ha reducido a niveles de poca importancia económica.

- El diagnóstico oportuno es la base del control y tiene como base una revisión periódica de corto plazo y la realización inmediata de cirugías.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIFFIN, D. 1995. Criterios para el control de la pudrición basal del estipe de la palma de aceite. *Palmas (Colombia)* v. 16 no. Especial, p. 219-226.
- CHÁVEZ, M. F. 1986. Enfermedades de la palma africana en Ecuador y su combate. INIAP. Quito. 19p (Manual No.8).
- GURMIT SING. 1993. Ganoderma sería enfermedad de la palma de aceite en las zonas costeras. *Palmas (Colombia)* v. 14 no. 3, p. 15-26.
- KASTELEIN, P. 1988. Report on visit to Colombia. Informe de visita. Fedepalma. Bogotá. 25p.
- HARTLEY, C.W.S. 1988 *The Oil Palm*. Longman, Singapore. 761 p.
- NIETO, L. 1994. Pudrición basal del tallo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) causada por *Ganoderma* sp. *Palmas (Colombia)* v. 15 no. 2, p. 31 -38.
- _____. 1995. Incidencia de pudriciones de estipe de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Colombia. *Palmas (Colombia)* v. 16 no. Especial, p. 227-232.
- RENARD, J.:QUILLEC, 3. 1985. Enfermedades destructoras de la palma africana en el África y Suramérica. *Palmas (Colombia)* v. 6 no. 1, p. 9-17.
- TURNER, P. 1981. *Oil Palm Diseases and Disorders*. Oxford University Press, Kuala Lumpur. 280p.