

Reconocimiento de síntomas y estrategias de manejo de las principales pudriciones de estípites de la palma de aceite en Colombia



CON EL APOYO DEL FONDO DE FOMENTO PALMERO

Publicación de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, con el apoyo del Fondo de Fomento Palmero, administrado por Fedepalma.

Alexandre Patrick Cooman

Director General de Cenipalma

Hernán Mauricio Romero

Director de Investigación de Cenipalma

Jorge Alonso Beltrán

Director de Extensión

Juan Carlos Vélez Zape

Líder de Formación y Capacitación

Autores

Yuri Adriana Mestizo Garzón. Asistente de Investigación

Sandra Yulieth Castillo Corredor. Asistente de Investigación

Diana Carolina Velez Fernandez. Asistente de Investigación

León Franky Zúñiga Pérez. Auxiliar de Investigación

Héctor Camilo Medina Cárdenas. Auxiliar de Investigación

Greicy Andrea Sarria Villa. Líder Área de Enfermedades

Coordinación editorial

Yolanda Moreno Muñoz

Esteban Mantilla

Diagramación

Myriam Ortiz Aguilar

Impresión

Estudio 45-8 S.A.S.

ISBN: 978-958-8360-77-5

Noviembre de 2020

Cenipalma

Calle 98 No. 70-91. Piso 14.

PBX: (57-1) 313 8600.

Bogotá, D.C., Colombia

www.cenipalma.org

**Reconocimiento de síntomas
y estrategias de manejo de las
principales pudriciones de estípites
de la palma de aceite en Colombia**

Contenido

Introducción	7
Pudrición húmeda del estípite (PHE)	9
Síntomas foliares	11
<i>Necrosamiento</i>	11
<i>Distribución desordenada del secamiento</i>	12
<i>Distribución ordenada del secamiento</i>	12
<i>Secamiento ascendente</i>	14
Síntomas en racimos e inflorescencias	15
<i>Pudrición de racimos</i>	15
<i>Secamiento de frutos</i>	15
<i>Descomposición de inflorescencias</i>	17
<i>Afectación del primordio</i>	18
Síntomas en el estípite	19
<i>Pérdida de la consistencia del tejido</i>	19
<i>Cambio de color en los tejidos</i>	20
<i>Liberación de exudados o fluidos</i>	20
<i>Exudados sobre el estípite</i>	22

Contenido

Síntomas en raíces	23
Estrategias de manejo	24
Pudrición seca del estípite (PSE)	27
Síntomas foliares	29
<i>Clorosis en folíolos de hojas jóvenes</i>	29
<i>Amarillamiento en folíolos rudimentarios</i>	30
<i>Enruanamiento de las hojas inferiores</i>	31
<i>Acumulación de flechas</i>	33
Síntomas en racimos e inflorescencias	34
Síntomas en el estípite	35
<i>Síntomas externos</i>	35
<i>Síntomas internos</i>	35
<i>Descomposición seca de los tejidos</i>	37
Síntomas en raíces	39
Estrategias de manejo	40

Pudrición basal del estípite (PBE)	41
Síntomas foliares	43
<i>Acumulación de flechas</i>	43
<i>Amarillamiento de hojas jóvenes</i>	44
<i>Acortamiento de hojas jóvenes</i>	45
Síntomas en el estípite	46
<i>Síntomas externos</i>	46
<i>Síntomas internos</i>	47
Síntomas en la raíz	48
Signos	49
Estrategias de manejo	53
Comparativo de síntomas asociados a las principales pudriciones de estípite de la palma de aceite	55
Recomendación	57
Agradecimientos	58
Referencias	59

Introducción

La palmicultura colombiana enfrenta problemas fitosanitarios de tipo biótico y abiótico que impactan negativamente la rentabilidad del cultivo. Entre estas enfermedades que afectan la palma de aceite, las pudriciones de estípite presentan incremento en la incidencia especialmente en plantaciones adultas. De acuerdo con información proporcionada por el Programa Sectorial de Manejo Fitosanitario de Cenipalma, se calcula que del año 2015 al 2019, se eliminaron 434.863 palmas a nivel nacional a causa de algún tipo de pudrición de estípite, ocasionando pérdidas económicas de cerca de 80 millones de dólares por ingresos que se dejaron de percibir por las palmas eliminadas. Sin embargo, el principal desafío es mejorar la capacidad de los palmicultores para identificar estos problemas en campo diferenciando los tipos de pudrición registrados y disponer de datos precisos que permitan cuantificar la incidencia de cada uno.

Esta guía permite identificar los síntomas asociados con las principales pudriciones de estípite y es producto de los resultados de investigaciones del proyecto de diagnóstico de enfermedades presentes, nuevas y emergentes de la palma de aceite, realizadas por el grupo de fitopatología de Cenipalma en los últimos 10 años.

Para los palmicultores, personal de sanidad y técnicos, esta publicación es una herramienta práctica para reconocer tres pudriciones del estípite: húmeda, seca y basal; las cuales pueden ser detectadas al realizar los censos sanitarios. De igual manera, brinda algunas prácticas de manejo que pueden ser implementadas para reducir fuentes de inóculo y diseminación de los agentes causantes de estas enfermedades.



Pudrición húmeda del estípote (PHE)

Putridión húmeda del estípote (PHE)

Enfermedad emergente en el cultivo de la palma de aceite en Colombia, se ha registrado en países como Malasia, Indonesia, Sabah, Papúa Nueva Guinea, Nigeria y Ecuador (Turner, 1981; Nieto, 1995). Se desconoce su agente causante, sin embargo, trabajos realizados por Cenipalma indican la asociación constante con agentes bacterianos, que están siendo probados para determinar su patogenicidad. La PHE afecta generalmente a palmas jóvenes entre tres a cinco años, pero puede presentarse en menor proporción en la mitad de su vida productiva y adultas (Figura 1). Las palmas afectadas muestran síntomas en la parte foliar, racimos, inflorescencias, estípote y raíces, y pueden estar asociados a condiciones de mal drenaje y excesos de humedad.



Figura 1. Palma joven con PHE, presenta clorosis o pérdida del color verde normal de las hojas jóvenes.

Síntomas foliares

Necrosamiento

Inicialmente, las palmas muestran clorosis en las hojas jóvenes, como se manifiesta en la Figura 1. En los folíolos puede observarse secamiento de color rojizo, acompañado de un borde clorótico, posteriormente se necrosan y finalmente, los bordes se entorchan (Figura 2).



Figura 2. Secamiento y necrosamiento de folíolos.

Distribución desordenada del secamiento

La aparición del secamiento de los folíolos se presenta de manera simultánea o desordenada y puede avanzar hasta llegar a la nervadura central (Figura 3).



Figura 3. Distribución desordenada del secamiento en la hoja.

Distribución ordenada del secamiento

A nivel general, es más frecuente encontrar una distribución ordenada del ápice hacia la base de la hoja (Figura 4).



Figura 4. Distribución ordenada del secamiento del ápice hacia la base de la hoja.

Secamiento ascendente

El progreso del secamiento en la planta se presenta, por lo general, de manera ascendente, en algunos casos es posible observar las primeras hojas afectadas en el costado en el que se inicia el daño interno en el estípote (Figura 5). El secamiento de las hojas puede darse entre 8 a 15 días después del inicio de la clorosis.



Figura 5. Secamiento ascendente.

Síntomas en racimos e inflorescencias

Pudrición de racimos

Los racimos se pudren, los frutos se desprenden fácilmente y toman una coloración oscura (Figura 6).



Figura 6. Corona de racimos afectada por la Pudrición húmeda del estípite.

Secamiento de frutos

Con el tiempo muchos de los frutos se secan y se encogen en la parte basal, lugar donde se evidencia el inicio del daño en este órgano (Figura 7).



Figura 7. Secamiento de frutos, obsérvese el daño en la base de los frutos.

Descomposición de inflorescencias

El pedúnculo y las inflorescencias inmaduras se pudren emitiendo mal olor. En estados avanzados, los tejidos se degradan y solo quedan los haces fibrovasculares (Figura 8).



Figura 8. Descomposición de las inflorescencias afectadas por Pudrición húmeda del estípite.

Afectación del primordio

Al realizar disección de la palma es posible observar primordios florales con pudrición acuosa y de mal olor (Figura 9).



Figura 9. Primordio floral afectado por Pudrición húmeda del estípite.

Síntomas en el estípite

Pérdida de la consistencia del tejido

Al realizar un corte longitudinal en el estípite de palmas jóvenes se puede apreciar pérdida de la consistencia del tejido, de apariencia amarillo pálido en las zonas más afectadas y fácil de cortar (Figura 10).

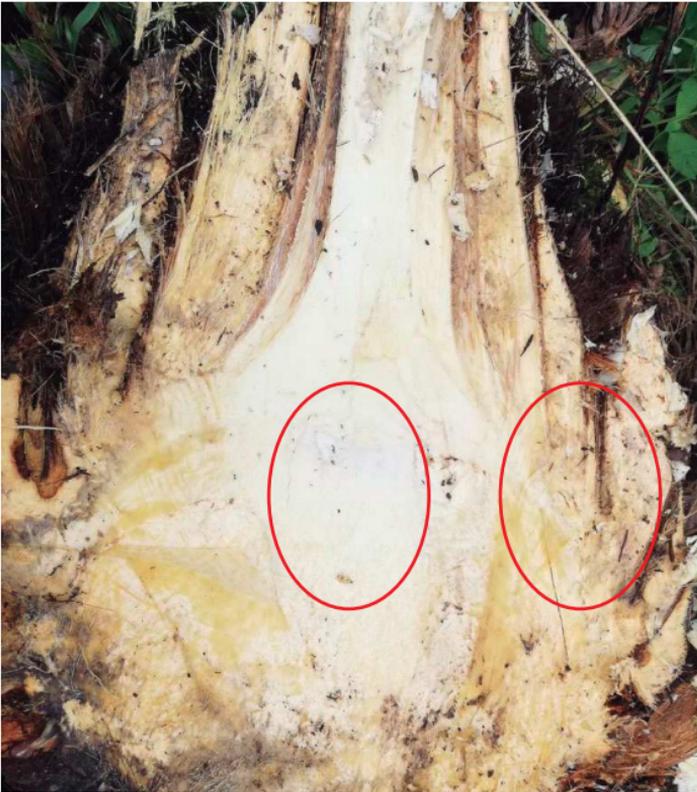


Figura 10. Daño inicial en el estípite, obsérvese el cambio en la coloración, en las áreas afectadas del estípite.

Cambio de color en los tejidos

En estados intermedios de daño, los tejidos toman una coloración amarilla y en muchas ocasiones es posible encontrar un borde de color marrón en la zona de avance (Figura 11).



Figura 11. Síntomas internos en el estípite.

Liberación de exudados o fluidos

En estados avanzados de la enfermedad se liberan exudados o fluidos de mal olor con descomposición completa del tejido. En consecuencia, solo quedan los haces fibrovasculares formando un tejido de aspecto esponjoso (Figura 12).



Figura 12. Daño avanzado de Pudrición húmeda en el estípite.

Exudados sobre el estípite

En tejidos lignificados, es posible encontrar exudados sobre el estípite de la palma en el lugar de mayor afección (Figura 13), además de larvas de insectos oportunistas que son atraídos por la fermentación de estos fluidos.



Figura 13. Exudados de mal olor sobre la base del estípite.

Síntomas en raíces

Las raíces se secan y toman coloración rojiza, en algunos casos la distribución se acentúa más sobre el costado en que inicia el daño en el estípite por lo que es posible hallar exudados de mal olor provenientes de este (Figura 14).



Figura 14. Daño en raíces afectadas por la Pudrición húmeda del estípite.

Estrategias de manejo

- » Realizar el monitoreo al menos una vez al mes. Verificar el estado sanitario de las palmas con el fin de detectar de manera oportuna cualquier problema fitosanitario. La evaluación de la enfermedad se deberá realizar cuantificando el número de palmas enfermas sobre el total de plantas evaluadas, dicho valor llevado a porcentaje es lo que se conoce como incidencia.

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de plantas enfermas}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

- » Eliminar, picar en rodajas pequeñas y apilar en el mismo sitio las palmas identificadas con síntomas de PHE. Carbonizar estos residuos una vez los tejidos se hayan deshidratado.
- » Encalar muy bien el sitio problema y las plantas vecinas con el fin de disminuir la posibilidad de contagio.
- » Asperjar los residuos de la planta con una solución de bactericida + insecticida para disminuir fuentes de inóculo y evitar la dispersión por insectos.
- » Evitar visitas al lote y replantar en el sitio.
- » Si la enfermedad se presenta en época lluviosa, inyectar la palma con herbicida y encalar el sitio, para evitar la diseminación del patógeno

por escorrentía. También es conveniente aplicar cal en la zona de mayor concentración de raíces de las palmas vecinas.

- » Incrementar la frecuencia de los censos sanitarios en el lote problema en el lote problema (quincenal o semanal, dependiendo del número de casos), para detectar de manera temprana las palmas enfermas.



Pudrición seca del estípote (PSE)

Pudrición seca del estípite (PSE)

La Pudrición seca del estípite es una enfermedad que, aunque no registra alta incidencia, con el paso del tiempo ha tomado importancia en el manejo sanitario del cultivo de la palma en Colombia. Los síntomas solo son visibles cuando la planta está muy afectada internamente. El origen patogénico de esta problemática se asocia con hongos, varios autores relacionan a *Thielaviopsis paradoxa* como el microorganismo causante de la enfermedad (Pineda y Martínez, 2013), sin embargo, no se evidencian pruebas de patogenicidad que confirmen dicha hipótesis. Las palmas afectadas muestran síntomas en la parte foliar, racimos, inflorescencias, estípite y raíces.



Síntomas foliares

Clorosis en folíolos de hojas jóvenes

Estos síntomas son visibles cuando existe un nivel considerable de daño en el interior del estípite. Se observa clorosis en los folíolos de las hojas jóvenes, iniciando en las más cercanas al paquete de flechas y avanza hacia las hojas del nivel nueve (Figura 15).



Figura 15. Clorosis en hojas jóvenes.

Amarillamiento en folíolos rudimentarios

En los folíolos rudimentarios se presenta amarillamiento con posterior secamiento que generalmente avanza del ápice a la base (Figura 16).



Figura 16. Amarillamiento y secamiento de folíolos rudimentarios.

Enruanamiento de las hojas inferiores

También suele observarse doblamiento o enruanamiento de las hojas inferiores; sin embargo, los folíolos permanecen verdes por algún tiempo, luego pierden la turgencia y terminan por secarse (Figuras 17 y 18).



Figura 17. Doblamiento/enruanamiento de hojas inferiores.



Figura 18. Secamiento de hojas inferiores.

Acumulación de flechas

Otro de los síntomas frecuentes es la acumulación de flechas, se pueden encontrar más de cinco flechas y cuando se da la apertura de los folíolos, tienden a ser cortos (Figura 19).



Figura 19. Acumulación de hojas flechas. Se puede detallar el acortamiento de los folíolos en el ápice de las hojas nuevas.

Síntomas en racimos e inflorescencias

En palmas con síntomas internos avanzados se observa producción excesiva de inflorescencias masculinas (Figura 20), con el tiempo las palmas afectadas se vuelven improductivas.



Figura 20. Acumulación de inflorescencias masculinas.

Síntomas en el estípite

Síntomas externos

Externamente, como resultado de la degradación interna de los tejidos, se puede observar aparición de huecos o cráteres en la parte baja del estípite (Figura 21).



Figura 21. Cráter en parte inferior del estípite.

Síntomas internos

Internamente las lesiones se caracterizan por ser de color marrón a negro, las zonas de avance de estas lesiones son de color marrón claro a amarillo, la forma de las lesiones es irregular y se pueden observar de manera aislada en el estípite (Figura 22).

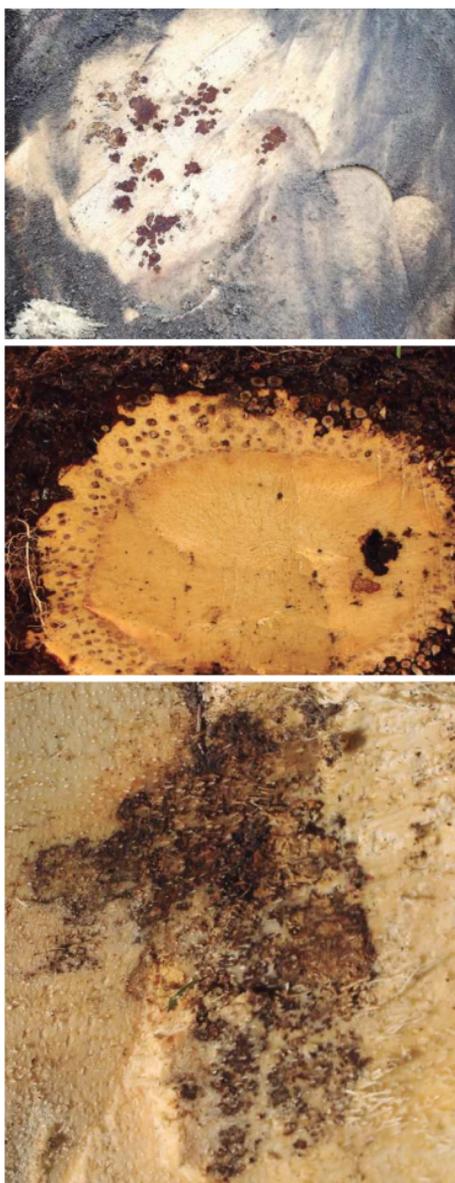


Figura 22. Lesiones iniciales. Pudrición seca de calor marrón oscuro con zona de avance de color crema-amarillo.

Descomposición seca de los tejidos

Al hacer un corte transversal, en palmas con síntomas más avanzados, las lesiones ocupan la mayor parte del área del estípite, notándose la desintegración del tejido, con apariencia de turba negra y polvosa (Figura 23). Estas lesiones pueden alcanzar los dos metros de longitud en palmas adultas.



Figura 23. Pudrición seca del estípite en estados avanzados, obsérvese el color marrón a negro y los tejidos se tornan de consistencia arenosa.

En este tipo de pudriciones se pueden encontrar algunos insectos que aprovechan estos tejidos para cumplir sus ciclos de reproducción o alimentarse, los más frecuentes son las termitas y larvas de *Strategus aloeus*, este insecto ha sido relacionado con la enfermedad, debido a que las galerías que ocasionan los adultos en el bulbo de la planta pueden ser la puerta por la que entran el o los microorganismos causantes de la enfermedad (Figura 24).



Figura 24. Larvas de *Strategus aloeus* alimentándose del tejido de la planta afectada.

Síntomas en raíces

Las raíces que están en contacto con la zona afectada del estípite presentan coloración rojiza de los tejidos internos (Figura 25).



Figura 25. Daño en raíces afectadas por la Pudrición seca del estípite.

Estrategias de manejo

- » Detectar las palmas afectadas con PSE de manera temprana, si el caso es de una única palma afectada, lo conveniente es su eliminación con el fin de disminuir la fuente de inóculo en el lote.
- » En caso de presentarse en palma joven y ser detectada de forma temprana podría realizarse una cirugía en el estípite para retirar el tejido afectado y cubrir con una pasta, preparada con Mancozeb + Kasugamicina + Imidacropid (1: 1: 0,5), para proteger el sitio.
- » Eliminar las palmas identificadas en estados de daño avanzados, picarlas en rodajas delgadas y apilarlas en el mismo sitio.
- » Asperjar los residuos de la planta con una solución de fungicida + insecticida para disminuir fuentes de inóculo y evitar posible dispersión por insectos.
- » Realizar censos fitosanitarios mensuales, con el fin de identificar tempranamente palmas enfermas.



Pudrición basal del estípote (PBE)

Pudrición basal del estípite (PBE)

La Pudrición basal del estípite (PBE) es la enfermedad de mayor importancia en el Sudeste Asiático, principalmente en Malasia e Indonesia, y es causada por especies de hongos del género *Ganoderma* (Idris *et al.*, 2000; Chong *et al.*, 2017; Rahmaningsih *et al.*, 2018). En Colombia se tienen registros que muestran un incremento progresivo las Zona Central y Norte del país, en especial. Esta enfermedad afecta principalmente palmas adultas, en lotes con antecedentes de PBE es posible que las palmas de renovaciones se afecten más temprano (Mestizo *et al.*, 2012 y 2015).



Síntomas foliares

Los primeros síntomas externos de la PBE se observan en el follaje, generalmente como resultado del daño de al menos la mitad del área transversal de la base del estípite, lo cual no es fácil de apreciar ya que se presenta a nivel interno de la palma enferma.

Acumulación de flechas

En plantas adultas se observa acumulación de flechas (Figura 26).



Figura 26. Acumulación de flechas.

Amarillamiento de hojas jóvenes

Debido al daño en el estípite, no hay un correcto suministro de agua y nutrientes a la parte aérea, causando síntomas similares a los de estrés hídrico y deficiencia de nutrientes (Figura 27).



Figura 27. Amarillamiento de hojas jóvenes. Foto: González F.

Acortamiento de hojas jóvenes

Los síntomas anteriores pueden estar acompañados por el acortamiento de las hojas jóvenes (Figura 28a). En estados avanzados, también puede observarse necrosis que comienza en las hojas más viejas y se extiende progresivamente a través de la corona, las cuales una vez secas, se fracturan y colapsan en el punto de unión al estípite o en algún otro punto o largo del raquis, esto conduce a un aplanamiento de la corona y genera el síntoma conocido como enruanamiento (Figura 28b).



Figura 28. a. Acortamiento de foliolos. b. Planta completa con síntomas de marchitez, clorosis, enruanamiento. Fotos: González F.

Síntomas en el estípite

Síntomas externos

Se observa pérdida en la consistencia de la base del estípite, causada por la degradación de los tejidos por acción del patógeno; en estados avanzados facilita la formación de un cráter, ocasionado por la degradación externa de los tejidos, los cuales colapsan y provocan estos hundimientos (Figura 29).



Figura 29. Formación de cráter en la base del estípite.

Síntomas internos

El daño por PBE en la parte interna del estípite puede observarse en forma de una pudrición con crecimiento irregular (forma de mapas), los cuales permiten diferenciar áreas marrones claras en la zona de avance, rodeadas por áreas irregulares más oscuras que delimitan el borde de la lesión y los tejidos sanos (Figuras 30a, b y c). Dentro de los tejidos enfermos de color marrón claro, se puede encontrar un crecimiento algodonoso de color blanco que corresponde al crecimiento de micelio del patógeno *Ganoderma*, su agente causal (Figura 30d). Las plantas muy afectadas pueden fracturarse en la base y colapsar, dejando partes del estípite en el sitio.

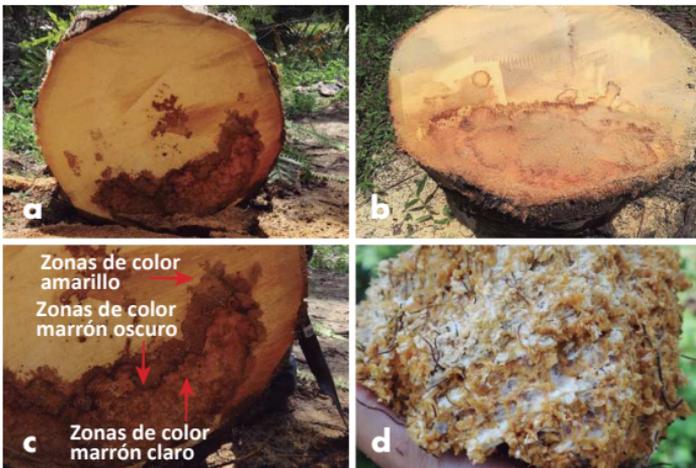


Figura 30. Síntomas internos de la PBE en el estípite. **a y b.** Presencia de lesiones con borde irregular. **c.** Delimitación de zonas claras y oscuras. **d.** Presencia de micelio en residuos de estípite.

Síntomas en la raíz

Las raíces de las palmas afectadas se pueden quebrar fácilmente y sus tejidos internos se vuelven muy secos y polvorientos. En la parte interna de la raíz los tejidos pueden tomar una coloración marrón y desintegrarse fácilmente. En las raíces más viejas en estados avanzados de daño, puede observarse un crecimiento algodonoso de color blanco, que corresponde al crecimiento micelial del hongo (Figura 31a). Como un mecanismo de sobrevivencia de la palma cuando el daño en la base es avanzado, se presenta proliferación de raíces adventicias en la base del estípote (Figura 31b).



Figura 31. a. Crecimiento micelial del hongo b. Proliferación de raíces adventicias. Fotos: González F.

Signos

En palmas enfermas con PBE es posible encontrar sobre los tejidos afectados el desarrollo de cuerpos fructíferos conocidos como orejas, las cuales corresponden a los carpóforos de *Ganoderma*. Estos pueden o no presentarse antes de que aparezcan los síntomas foliares, pueden desarrollarse en la base del tallo, la base de la hoja u ocasionalmente en las raíces infectadas cerca de la palma. Estas estructuras en muchos casos ayudan en el diagnóstico en campo de la enfermedad (Figura 32a).

Los carpóforos inicialmente aparecen como pequeños botones blancos, luego se desarrollan hasta convertirse en carpóforos maduros (Figuras 32b y c), y pueden presentar diferentes formas, tamaño y color. La superficie superior puede ser de color marrón claro a oscuro, con un margen claro y un acabado lacado brillante. La superficie inferior es de color blanco y si se observa cuidadosamente, se pueden apreciar numerosos poros diminutos (Figuras 32e y f). Con frecuencia, se pueden formar muchos carpóforos juntos (Figura 32d).



Figura 32. Signos de *Ganoderma* en plantas afectadas por la PBE. **a.** Presencia de carpóforos en la base del tallo, **b.** Carpóforo inmaduro de *Ganoderma* sp., **c.** Carpóforo joven de *Ganoderma* sp., **d.** Formación de carpóforos superpuestos. **e y f.** Carpóforo maduro de *Ganoderma* sp., **g.** Formación de varios carpóforos en medio de las raíces adventicias.

La ubicación de los carpóforos proporciona una aproximación a la posición del área enferma dentro de la palma. En casos avanzados, las palmas pueden morir y caer, cuando esto ocurre, se puede ver una rápida colonización con la aparición un mayor número de carpóforos en toda longitud del tronco (Figura 33).



Figura 33. Localización del carpóforo que coincide con el área más afectada.

Estrategias de manejo

Teniendo en cuenta que en Colombia la PBE está localizada en algunas zonas y plantaciones, las estrategias de manejo deben procurar disminuir fuentes de inóculo y dispersión.

-
- » Realizar detección temprana y eliminación oportuna de palmas enfermas.
 - » Eliminar las palmas enfermas realizando un corte en la base del estípite, en el mismo sitio se debe extraer la mayor cantidad de raíces y encalar para exponer al sol. Cortar el estípite en rebanadas delgadas de aproximadamente 10 centímetros y apilarlas en el sitio al igual que el resto de material vegetal.
 - » Asperjar los residuos de la planta con una solución de fungicida + insecticida para disminuir fuentes de inóculo y evitar posible dispersión por insectos.
 - » Carbonizar los tejidos una vez se hayan deshidratado por exposición al sol.
 - » Aplicar microorganismos de control biológico tanto en el sitio como en las palmas vecinas.

Comparativo de síntomas asociados a las principales pudriciones de estípite de la palma de aceite

Síntomas			
Órganos	PHE	PSE	PBE
Foliolos	Clorosis y secamiento del ápice hacia la parte interna	Clorosis desde el ápice hasta la parte interna	Clorosis general
Hojas	Secamiento generalmente ascendente, pero puede iniciar por una o dos hojas jóvenes Secamiento rápido, ocurre de 8 a 15 días después de la aparición de la clorosis Acumulación de flechas	Clorosis principalmente en hojas jóvenes y secamiento solo en estados muy avanzados Acumulación de flechas y enruanamiento	Puede observarse o no clorosis en hojas jóvenes, acompañada de acortamiento Acumulación de flechas y enruanamiento
Frutos	Pérdida de brillo y pudrición	Retraso en el desarrollo del tamaño del racimo	No se observan síntomas en frutos
Inflorescencias	Pudrición ascendente desde el pedúnculo de las inflorescencias desarrolladas e inmaduras	Producción excesiva de inflorescencias masculinas	No se observan síntomas
Estípite	Pérdida de la consistencia del tejido, apariencia amarillo pálido en las zonas más afectadas y fácil de cortar. En ocasiones es posible encontrar un borde de color marrón en la zona de avance. De la pudrición pueden liberarse exudados o fluidos fétidos con descomposición completa del tejido	Internamente presenta lesiones de forma irregular de color marrón a negro, con zonas de avance más claras En estados avanzados, las lesiones aumentan de tamaño y el tejido desintegrado tiene la apariencia de turba negra y polvosa Formación de cráteres	Internamente se observan una pudrición con crecimiento irregular, diferenciando áreas marrones claras en la zona de avance con bordes oscuros (forma de mapas) Formación de cráteres
Raíces	Pudrición acuosa de las raíces adyacentes a la zona afectada del estípite	Las raíces que están en contacto con la zona afectada del estípite presentan coloración rojiza de los tejidos internos	Formación excesiva de raíces adventicias Las raíces quebradizas, internamente son secas y polvorientas
Presencia de signos	No	No	Presencia de carpóforos en el estípite y algunas veces en raíces adventicias

Recomendación

En cuanto a la sintomatología descrita para las principales pudriciones de estípite, es importante tener en cuenta que los síntomas presentes en la parte foliar corresponden a problemas asociados al transporte de agua y nutrientes dentro de la palma, debido al daño interno en el estípite. Por lo cual, es muy importante revisar el estado del estípite y verificar los síntomas descritos tanto a nivel externo como interno, los cuales ayudarán a la diferenciación del tipo de enfermedad presente en el campo.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma; al Fondo de Fomento Palmero, administrado por Fedepalma; a las plantaciones, gerencias, ingenieros y personal de campo en las diferentes zonas palmeras que apoyaron el seguimiento de la sintomatología de estas enfermedades en campo durante las investigaciones

Referencias

- Chong, K. P., Dayou, J., & Alexander, A. (2017). Pathogenic nature of *Ganoderma boninense* and basal stem rot disease. In *Detection and Control of Ganoderma boninense in Oil Palm Crop* (pp. 5-12). Springer, Cham.
- Idris, A. S., Ariffin, D., Swinburne, T. R., & Watt, T. A. (2000). The identity of *Ganoderma* species responsible for BSR disease of palm oil in Malaysia-pathogenicity test. *MPOB Information*.
- Mestizo, Y. A., Zúñiga, L. F., Uribe, M. A., Rojas, G. B., Díaz, J. M., Pineda, B., & Martínez, G. (2015). Avances en la investigación de la Pudrición basal del estípite (PBE) en palma de aceite en Colombia. *Revista Palmas*, 36 (2), 55-65.
- Mestizo, Y. A., Bandera, G., Aya, H., Sarria, G., Varón, F., Navia, M., & Martínez, G. (2012). Caracterización de síntomas e identificación de microorganismos en palmas de aceite afectadas por la Pudrición basal del estípite. *Revista palmas*, 33(4), 13-27.
- Nieto, L. E. (1995). Incidencia de pudriciones de estipe de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Colombia. *Revista Palmas*, 16 (especial), 227-232.

-
- Pineda, B., & Martínez, G. (2013). Reconocimiento de enfermedades en la palma de aceite. Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite. *Guía para facilitadores*. Bogotá D.C. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Rahmaningsih, M., Virdiana, I., Bahri, S., Anwar, Y., Forster, B. P., & Breton, F. (2018). *Nursery screening for Ganoderma response in oil palm seedlings: a manual* (Vol. 3). CABI.
- Turner, P. (1981). *Oil Palm Diseases and Disorders*. (M. Published for the incorporated society of planters, P.O. Box 262, Kuala Lumpur, Ed.). Kuala Lumpur: Oxford University press.

Esta publicación es propiedad del Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, por tanto, ninguna parte del material ni su contenido, ni ninguna copia del mismo puede ser alterada en forma alguna, transmitida, copiada o distribuida a terceros sin el consentimiento expreso de Cenipalma. Al realizar la presente publicación, Cenipalma ha confiado en la información proveniente de fuentes públicas o fuentes debidamente publicadas. Contiene recomendaciones o sugerencias que profesionalmente resultan adecuadas e idóneas con base en el estado actual de la técnica, los estudios científicos, así como las investigaciones propias adelantadas. A menos que esté expresamente indicado, no se ha utilizado en esta publicación información sujeta a confidencialidad ni información privilegiada o aquella que pueda significar incumplimiento a la legislación sobre derechos de autor. La información contenida en esta publicación es de carácter estrictamente referencial y así debe ser tomada y está ajustada a las normas nacionales de competencia, Código de Ética y Buen Gobierno de la Federación, respetando en todo momento la libre participación de las empresas en el mercado, el bienestar de los consumidores y la eficiencia económica.

Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma
Calle 98 No. 70-91. Piso 14. PBX: (57-1) 313 8600.
Bogotá D.C.
www.cenipalma.org