

Identificación temprana y manejo integrado de la enfermedad Pudrición del cogollo

Early Identification and Integrated Management of the Bud Rot Disease

AUTOR



Gerardo Martínez López,
Ph. D. Líder Sanidad de la Palma
Proyecto Pudrición del cogollo
Cenipalma

Palabras CLAVE

Phytophthora palmivora,
pudrición del cogollo, PC.

Phytophthora palmivora,
bud rot, BR.

Ponencia presentada en el XXXVII
Congreso nacional de cultivadores
de palma de aceite y demás eventos
gremiales 2009



Resumen

El cultivo de la palma de aceite está siendo atacado de manera muy agresiva en ciertas zonas de Colombia por la Pudrición del Cogollo (PC). La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) descubrió recientemente el agente causal de la enfermedad y ha seguido investigando el tema. En esta presentación se revelan los resultados obtenidos de esos estudios, y se ofrecen guías para lograr la identificación temprana de la PC, justamente porque la experiencia ha demostrado que si ello ocurre cuando se presenta el menor número de casos, la aplicación de buenas prácticas de manejo será exitosa.

Summary

The palm oil crop is under attack in a very aggressive manner by Bud Rot in certain areas of Colombia. The Corporation Center for Research on Palm Oil (Cenipalma) recently discovered the causal agent of the infection and has continued to investigate the issue. In this presentation we show the results of these studies and offer a guide for the early identification of PC, precisely because our experience has shown that if this is done when there is a lower number of cases the implementation of good management practices will be successful.

Introducción

Para lograr el máximo potencial de un cultivo de Palma de aceite, es necesario mantener plantas sanas desarrollándose en condiciones óptimas, y capaces de generar muchos racimos con gran capacidad de producción de aceite, porque ese es el negocio palmero. Sin embargo, esta actividad está siendo afectada por la enfermedad conocida como la Pudrición del cogollo (PC), que ya en varias zonas se ha convertido en un problema letal.

En esta presentación se muestran los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre el tema por Cenipalma, y se ofrecen guías para lograr la identificación temprana de la PC, justamente porque la experiencia ha demostrado que si ello ocurre cuando se presenta el menor número de casos (baja incidencia), la aplicación de las buenas prácticas de manejo será exitosa.

Por el contrario, si no se reacciona a tiempo, se generan complicaciones. Infortunadamente, en muchos sitios la PC ha tomado ventaja y esta situación lleva al desespero de los palmicultores afectados, a tal punto, que les impide pensar con la cabeza fría que se requiere para tomar decisiones acertadas.

Aprenda a diagnosticar la enfermedad

El diagnóstico temprano es la mejor herramienta de manejo de la enfermedad. En ese orden de ideas, hay que empezar por estudiar las primeras lesiones en la flecha, muy características de la PC (Figura 1), y que son ocasionadas por *Phytophthora palmivora*,



Figura 1. Lesiones iniciales sobre la flecha de una palma enferma.

precisamente el microorganismo responsable de esta enfermedad. .

Si el palmero no aprende a reconocer esas lesiones para actuar en consecuencia, es muy posible que llegue a situaciones indeseables.

Síntomas en palmas jóvenes

En la Figura 2 se observan estados muy avanzados de la PC en unas palmas que han pasado por varias etapas de enfermedad, han intentado en varias oportunidades emitir nuevas hojas y no han podido, porque el patógeno está allí y las condiciones ambientales han favorecido el desarrollo del proceso de infección.

Por el contrario, si las condiciones ambientales son favorables para la planta y no para el patógeno, es posible que aunque ésta haya tenido la enfermedad, pueda emitir nuevas hojas sanas que eventualmente llevan a la recuperación total de la palma, como efectivamente ha sucedido en varias zonas palmeras.

En ocasiones los palmicultores no asocian el “Mal de juventud” en palmas jóvenes con un estado de PC, pero esto es algo que no debe suceder. La evidencia muestra que cuando hay pérdida de folíolos es porque fueron afectados por *Phytophthora palmivora* (Figura 3) durante su proceso de formación en la zona de diferenciación y elongación de los tejidos del cogollo, en el corazón de la palma.

Hay otros síntomas que no son evidentes en la flecha sino en las hojas, y, sin duda, están asociados a *Phytophthora palmivora*. Uno de ellos son la hoja y los folíolos pequeños (Figura 4). Hojas afectadas, con ausencia total de folíolos, destruidos cuando ellas estaban en su proceso de maduración.



Figura 2. Estados muy avanzados de la PC



Figura 3. Estado avanzado de la PC en palmas jóvenes.



Figura 4. Síntoma de la hoja pequeña.

La Figura 5 muestra folíolos cloróticos. Infortunadamente, muchos productores de Palma de aceite esperan hasta ver los folíolos cloróticos para convencerse de que están enfrentados a la PC. Pues bien, cuando una planta tiene esa clorosis, es porque padece la enfermedad desde hace bastante tiempo, y podría estar en un grado avanzado de severidad de la enfermedad.

Otro de los síntomas indiscutiblemente asociados con la PC son los “mordiscos”, que es necesario aprender



Figura 5. Folíolos cloróticos, pérdida de ápices de folíolos, lesiones en pecíolo.

a reconocer cuando se observa con cuidado la palma, pues permiten identificar la presencia de la enfermedad antes de confirmar el diagnóstico al examinar directamente la flecha. Este es un procedimiento de mucha utilidad no solo en palmas jóvenes sino que se vuelve más y más importante a medida que las palmas tienen más altura y se hace cada vez más difícil el examen directo de las flechas.

En la Figura 6, la Palma de aceite se observa enferma. Su flecha no es normal, está torcida, todo el tejido está necrosado y faltan los ápices de los folíolos. Esto indica que hubo *Phytophthora palmivora* en esta palma, lo que supone que los tejidos del cogollo fueron dañados al tiempo que la flecha crecía y se exponía a la luz solar, tratando de madurar, abrirse y exhibir sus folíolos.



Figura 6. Necrosis de folíolos: “mordiscos”.

La Figura 7 muestra un ejemplo más claro en el que una flecha ha iniciado apertura, tiene los folíolos necrosados porque *Phytophthora palmivora* los destruyó cuando estaban madurando. De hecho, ese tejido se secará con rapidez, porque no podrá continuar su proceso de



Figura 7. Necrosis de folíolos. “Mordiscos”.



Figura 8. Lo único que queda son las nervaduras.

desarrollo una vez las hojas maduren. Luego llegarán otros microorganismos oportunistas a colonizar estos tejidos previamente dañados por *P. palmivora*.

El género *Phytophthora* significa “destructor de plantas”, y eso es lo que se observa en los tejidos de la Palma de aceite afectados por la enfermedad, los cuales se descomponen velozmente y sólo quedan las nervaduras. Hay que aprender a reconocer a tiempo estos síntomas para iniciar oportunamente las medidas de manejo y control (Figura 8).

Otros ejemplos de cómo el tejido desapareció y se está desintegrando es la Figura 9. Cuando el palmicultor se familiariza con las lesiones, puede diferenciarlas de otros tipos de daños. Estos síntomas son distintos de los que produciría un comedor de hojas, y sin duda de los que producen otros problemas sanitarios de la Palma de aceite.

A la planta de la Figura 10 le hacen falta los ápices de los folíolos. Se aprecia el daño en un costado y una necrosis, muy característica. Cuando el palmero se familiariza con ellas, le es fácil reconocerlas, y por



Figura 9. Lo único que queda de este folíolo es la vena principal.



Figura 10. Faltan los ápices de los folíolos.

eso es importante la capacitación de las personas que realizan el diagnóstico. No todas las personas serán capaces de hacer una buena tarea, si no han recibido entrenamiento adecuado. Es deseable que todos los trabajadores de una plantación puedan participar en la labor de diagnóstico, lo que posibilitará el reporte temprano de las anomalías.

La Figura 11 exhibe el daño reciente del tejido. Dentro de las próximas 24-48 horas estará seco y parecerá como si estuviera desintegrándose. La razón es, sin duda, la acción de un patógeno que destruye plantas: *Phytophthora palmivora*.

El año pasado, en una reunión sobre este mismo tema, mostré una foto de un “mordisco” clásico, inmenso, bien formado. Debo decir que lo hice desde el punto de vista académico, para lograr un efecto dramático, pero después de haber observado a mis colaboradores tratando de encontrar algo similar, decidí ilustrar esta presentación con una diversidad de casos más frecuentes: mordiscos pequeños, porque éstos son los que van a ser más importantes en la toma de



Figura 11. En menos de 48 horas este tejido estará seco. La *Phytophthora* destruye plantas.



decisiones en el campo. En la Palma de aceite de la Figura 12 se aprecian varios ejemplos del síntoma de mordisco que podrán reconocer fácilmente los censadores, si han sido capacitados adecuadamente para esta labor.



Figura 12. El vacío indica que algo raro está pasando.

Síntomas en palmas adultas

En palmas adultas se encuentra la misma situación que en las jóvenes. Lo que sucede es que como estas plantas son más altas, se necesita afinar la vista para reconocer los síntomas característicos del ataque de *Phytophthora palmivora*. La planta de la Figura 13 tiene varios mordiscos, hojas cortas y ápices ausentes en algunos folíolos. Es muy importante que en presencia de síntomas parecidos en una plantación, el palmero se pregunte ¿por qué? Si, por ejemplo, hubo una tormenta y se quebraron algunas de las hojas de las palmas, los síntomas son diferentes a los ocasionados por la PC.

Como puede verse en la misma figura, uno de los costados presenta lesiones de PC; hay secamiento de ápices y colapso de la punta de una hoja. Estos



Figura 13. Esta palma adulta está llena de mordiscos.

síntomas deberían ser suficientes para invitar al productor a examinar la flecha de su Palma de aceite, de tal manera que pueda estar seguro de la presencia o ausencia de PC en su cultivo.

Por supuesto que no es necesario estudiar todas y cada una de las palmas; basta con analizar las flechas sólo de aquellas que indican algún grado de anomalía, para tomar la decisión acertada.

Otro ejemplo de *mordisco* en palma adulta se muestra en la Figura 14. Para esta etapa ya es más que evidente que se trata de uno de esos síntomas: algo le pasó al ápice de esa hoja porque los folíolos desaparecieron.



Figura 14. Esta hoja no es normal.

Manejo integrado de la PC

El manejo integrado de la Pudrición del cogollo es el paso a seguir en las plantaciones que presentan casos de la enfermedad, para evitar el impacto económico y social o tratar de mitigarlo.

En el cultivo de la Palma de aceite no existe la cultura del manejo de enfermedades que se necesita para evitar los daños que éstas ocasionan al cultivo. Es necesario comenzar a entender que las prácticas de manejo de enfermedades también son importantes en la Palma de aceite.

A continuación se presentan los resultados de las investigaciones realizadas por Cenipalma en los dos últimos años, que se aspira sean analizadas por los productores y se pongan en práctica, como primeros pasos para encontrarle una solución al problema. Cuando se habla de manejo integrado de enfermedades, hay varios aspectos que es indispensable considerar, y se refieren en particular a lo siguiente:

- Identificación de su agente causal.
- Conocimiento del ciclo de vida del agente causal.
- Conocimiento de las diferentes opciones de manejo.

Identificación del agente causal

Es fundamental conocer al enemigo, de manera que sea posible comenzar a programar mejores acciones para controlarlo. Hasta hace poco tiempo los palmeros no tenían claro quién era su enemigo, y por eso cualquier tarea que emprendieran para enfrentarlo se convertía en lo que podría llamarse “palos de ciego”. Por fortuna, hoy está plenamente identificado. No hay duda de que se trata del microorganismo *Phytophthora palmivora* (Figura 15), patógeno al cual cada vez conocemos mejor.

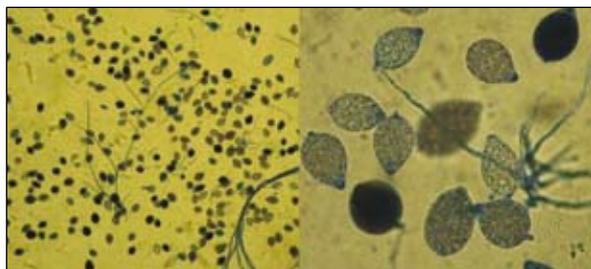


Figura 15. Agente causal de la PC: *Phytophthora palmivora*.

En abril de 2009 concurren al taller programado por Cenipalma y Fedepalma en la ciudad de Santa Marta, autoridades en el tema de *Phytophthora*. Debo decir con orgullo que éstos apoyaron unánimemente los trabajos de identificación realizados por los investigadores de Cenipalma sobre el agente causal de la PC, y validaron las conclusiones desde el punto de vista científico. Pero sin duda, éste es solo el comienzo. Para poder seguir avanzando, de aquí en adelante se necesita mucho trabajo y la colaboración plena de los productores.

Conocimiento del ciclo de vida del agente causal

El paso siguiente es el estudio del ciclo de vida del *Phytophthora palmivora*. El más conocido es el de *Phytophthora infestans*, quizá la especie más estudiada y más conocida en el mundo; ésta se muestra en la Figura 16. Es el mismo que ha sido responsable de la muerte por hambre de muchos habitantes de

la Tierra, el responsable de que los agricultores del planeta tengan que usar permanentemente productos químicos para su control en las solanáceas.

Esta especie de *Phytophthora* tiene una fase asexual y una pequeña fase sexual, como se aprecia en la misma figura. Ambas son importantes en la supervivencia del patógeno.

En los países con estaciones, pasa el invierno en tubérculos infectados. Cuando viene la primavera y comienzan a germinar las plantitas de papa, aparecen infectadas por *P. infestans* y desarrollan estructuras como las de la figura, con esporangióforos llenos de esporangios, los cuales son capaces de germinar directamente para causar la infección. Cuando maduran también pueden producir internamente unas estructuras llamadas zoosporas, que diferencian a *Phytophthora* de los hongos. Vale recordar que a *Phytophthora* por mucho tiempo se le consideró un hongo, pero de acuerdo con los avances de las investigaciones, definitivamente no lo es.

En esta figura se ven las zoosporas, que poseen unos flagelos que les permiten nadar hacia el objetivo donde iniciarán su proceso de infección; esa capacidad de nadar las obliga a depender de agua física sobre su sustrato para poder avanzar. Por eso, cuando tienen condiciones favorables de agua, de lluvias, la PC comienza a desarrollarse.

Las zoosporas llegan al tejido, lo reconocen, pierden sus flagelos, se enquistan y comienzan a invadirlo. Una vez dentro de la planta, su micelio crece entre las células que penetran por medio de unos haustorios. Cuando eso ocurre, se presenta la lesión.

Ahora bien, cuando en la fase sexual de *Phytophthora* se encuentran dos micelios de distinto origen (tipo A1 y tipo A2), se reconocen y entonces el uno produce una estructura denominada oogonio, y el segundo produce una llamada anteridio, que fusionadas originan una oospora. La oospora fruto de la unión sexual es grave por su agresividad extrema. De hecho, es capaz de resistir en el suelo por más de diez años, transcurridos los cuales puede reiniciar procesos de infección.

En el caso de *P. palmivora* que afecta la palma de aceite, el ciclo de vida no se conoce, sin embargo, las

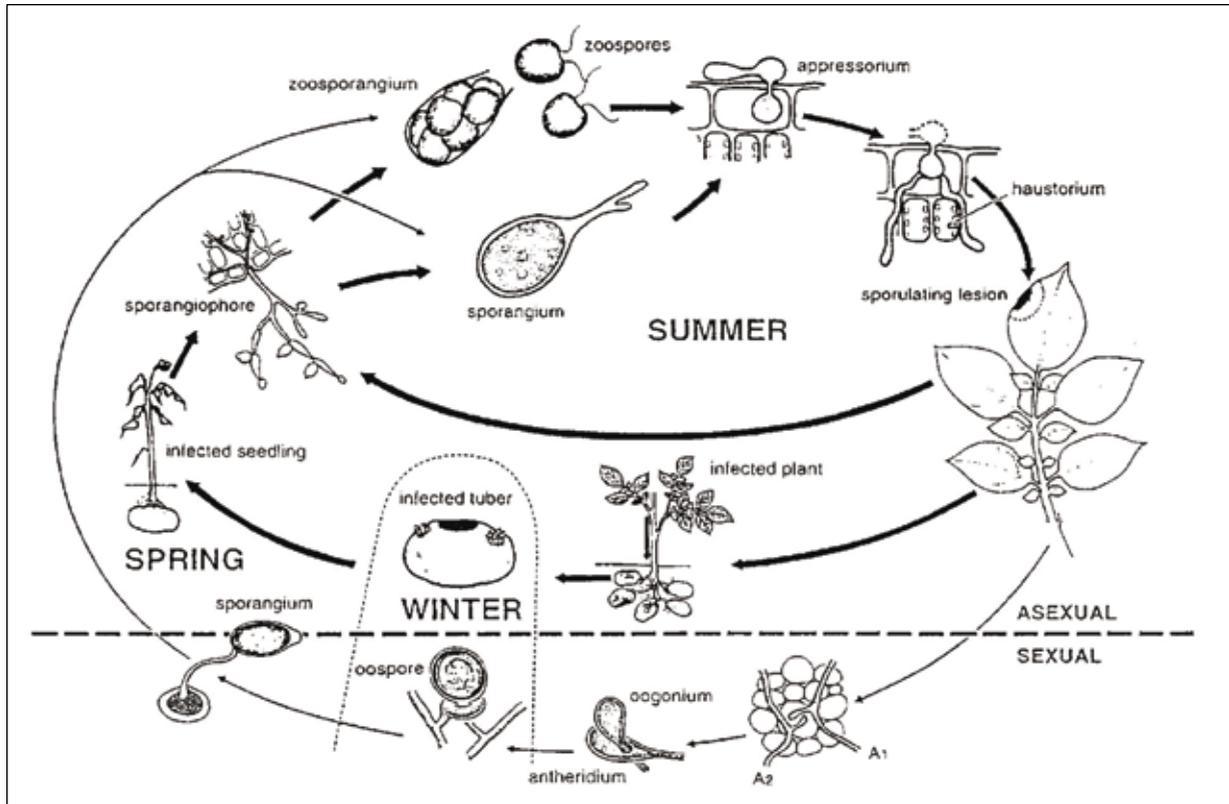


Figura 16. Ciclo de vida de *Phytophthora Infestans*.

observaciones de campo permiten suponer que el proceso de infección se está repitiendo constantemente en zonas con alta precipitación y que durante la época seca se presentan condiciones que interfieren en su desarrollo, llegando a interrumpir su ciclo.

En general, para referirse al ciclo de vida de las enfermedades, la literatura sobre patología vegetal hablaba del “triángulo de la enfermedad”, conformado por un cultivo susceptible, un patógeno virulento y unas condiciones ambientales favorables, suficientes para que aquella se manifestase. Pero lo cierto es que cada día le aparecen más aristas al problema. En el caso de la PC de la Palma de aceite, se han agregado dos más, que lo hacen aparecer como un pentágono de la enfermedad (Figura 17).

Sin duda tenemos un cultivo susceptible y un material con una base genética muy estrecha, lo que complica las cosas. De manera que se le ha presentado al patógeno un sustrato conveniente para que haga estragos. Por tanto, hay que comenzar a ver cómo se pueden sembrar materiales que no sean tan homogéneos.

La foto que aparece en el pentágono bajo el título de condiciones ambientales favorables fue tomada en Tumaco. Nótese la niebla, asociada con condensación de agua sobre el follaje, condición muy favorable para el desarrollo de *P. palmivora*. En ese municipio hay mucha precipitación, y ello promueve que el *Phytophthora palmivora* se sienta a gusto. Se le puso a su disposición una planta susceptible, y el patógeno, rodeado de condiciones favorables, la aprovechó.

Como si fuera poco, se ha contribuido con el desarrollo del problema, ofreciéndole hospederos alternos. En el caso de la figura del pentágono (17), la foto que aparece es de un hospedero alternativo: plantas espontáneas, pero *Phytophthora palmivora* es capaz de infectar muchas especies vegetales, que terminan formando parte de este esquema geométrico.

También están los insectos que podrían estar actuando como vectores o como diseminadores. Ya en otras oportunidades se ha hablado de cómo se ven con más frecuencia ejemplos que confirman la asociación que

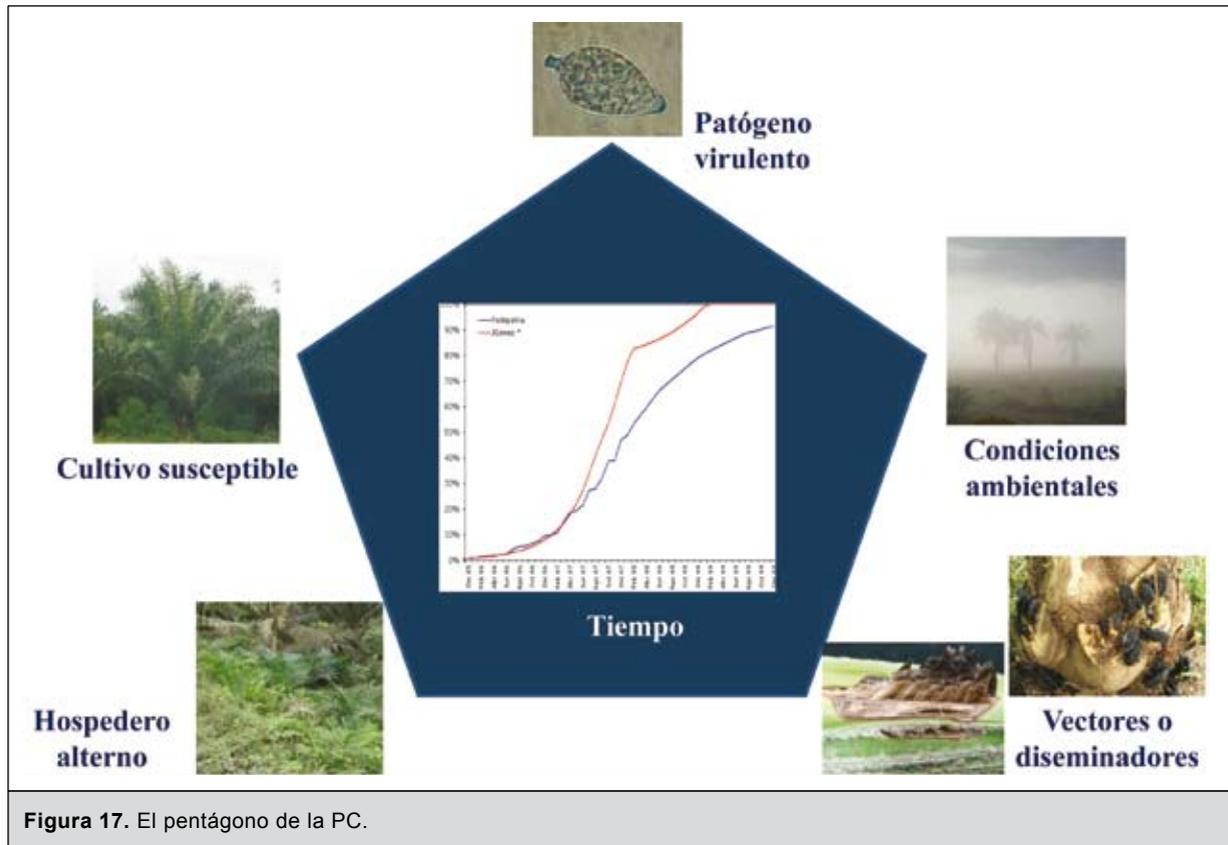


Figura 17. El pentágono de la PC.

existe entre las posturas de *Tettigoniidae* con las lesiones. Se ha encontrado que cuando hay baja incidencia de PC, la enfermedad comienza con la presencia de *Tettigoniidae*, haciendo sus posturas en las flechas, y asociadas a tales posturas se encuentran las lesiones iniciales causadas por *Phytophthora palmivora*.

También está el *Rhynchophorus palmarum*, que ha incrementado sustancialmente sus poblaciones en Tumaco por el mal manejo que se le ha dado a las erradicaciones de palmas enfermas o a las renovaciones de las plantaciones. En muchas zonas donde se monitorea la presencia del insecto, se han encontrado entre 5 y 10 insectos por trampa. Pues bien, en Tumaco se han registrado casos con más de 3.000 insectos por trampa, y ellos están haciendo mucho daño.

Esto se debe a que cuando ocurre la PC, hay procesos de fermentación en los tejidos enfermos que atraen al insecto, que comienza a reproducirse, causando enormes daños, porque sus grandes larvas son muy voraces.

Además de *R. palmarum* están presentes otros picudos más pequeños, como *Metamasius* sp. Vale la pena decir que por cada *R. palmarum* que se encuentra en la Zona Central palmera, aparecen dos *Metamasius*.

De igual forma se encuentran en la palma de aceite insectos más pequeños, que podrían estar desempeñando un papel importante en la diseminación de *Phytophthora palmivora*. Es necesario investigar más sobre fauna y microfauna que podría estar llevando a los cogollos a *P. palmivora*, como por ejemplo, termitas, hormigas, ácaros, roedores entre otros.

No se puede perder de vista que todos estos son factores de tiempo. Las enfermedades se van incubando, si no se detienen oportunamente. Al revisar las cifras de Tumaco, se ve que durante 30 años en la zona se incrementó la incidencia al 1% anual. Y ello continuó a ese ritmo hasta alcanzar el 30%, cifra que podía leerse como la inminente explosión de la enfermedad, y que en la actualidad está ocurriendo también en la Zona Central. Una explosión que puede evitarse, si se actúa a tiempo.



Opciones de manejo

Aunque no existe una fórmula mágica para el control de *Phytophthora palmivora*, se han logrado ciertos avances, relacionadas con mejoramiento genético, eliminación de fuentes de inóculo, manejo de los viveros, manejo agronómico de la plantación, salud del suelo y control químico.

Manejo agronómico de la plantación

Quizá sea cierto que la aparición de la PC en Colombia les ha enseñado a los palmeros a ser mejores agricultores, pero también hay mucho camino por recorrer, pues existen numerosas plantaciones de Palma de aceite que no están adoptando las nuevas tecnologías, y el futuro de la palma está en la tecnificación de la producción.

No se puede seguir pensando en cultivos que crecen a la deriva. Porque esos, frente a los problemas sanitarios, son débiles y se convierten en un verdadero problema.

Mejoramiento genético

En el tema de mejoramiento genético, Cenipalma viene trabajando lo siguiente:

- Identificación de plantas tolerantes o resistentes con buena producción, calidad y resistencia a otras plagas y enfermedades.
- Prospección.
- Intercambio de germoplasma.
- Selección de sobrevivientes.
- Clonación.

Por fortuna, ya hay ciertos avances, en particular en híbridos. Existen materiales Oleíferas por *Guineensis* que están mostrando tolerancia a la enfermedad (Figura 18), y aunque algunos pudieran presentar problemas agronómicos, es una opción que no se puede abandonar. También se han observado algunos materiales de *E. guineensis* con tolerancia a la enfermedad, una opción más.

Los materiales que se escojan, en definitiva, deben ser de buena calidad y exhibir buenas producciones, pero además deben ser resistentes a otras plagas y



Figura 18. Híbridos OxG (Oleífera x *Guineensis*).

enfermedades, porque la PC no es el único problema de la Palma de aceite, es sólo uno de ellos. Hoy día quizás es el más grave, pero hay otros que igualmente merecen atención.

Por su lado, los mejoradores tendrán que trabajar más en el tema de prospección; salir a buscar más materiales, para ampliar la base genética. De la misma forma es importante hacer convenios con los otros cultivadores de Palma de aceite, para intercambiar germoplasma y facilitar así el aprendizaje. Entre más diversificado sea el material que se utilice, más difícil será para el patógeno convertirse en una epidemia.

Muy importante en la identificación de plantas tolerantes y resistentes, es seleccionar las sobrevivientes, en realidad muy valiosas. Queda la herramienta de clonación y muchas otras. Por ejemplo, materiales *Guineensis* de Palmeras del Ecuador (Ecuador) que habían sido sembradas en líneas, como hermanas, y fueron capaces de superar una epidemia de PC (Figura 19), lo que no ofrece duda de que se esté frente a un material tolerante.

En Colombia también se ha presentado una situación similar. Las palmas de la Figura 20 corresponden a plantaciones en Tumaco que superaron a la gran epidemia que ha tenido lugar allí. Aún están en los lotes afectados y, a pesar de que inmediatamente después de una erradicación es lo único que queda para que se alimente el *R. palmarum*, algunas inclusive sobrevivieron a su ataque.

Vale la pena señalar que en el Congo (África), en la década de 1920 se comenzaron a identificar com-



Figura 19. Sobrevivientes de *E. Guineensis*, en Palmeras del Ecuador.



Figura 20. Sobreviviente de *Elaeis guineensis* en Tuma-co.

portamientos diferentes en relación con la respuesta de los distintos materiales a la PC, lo que sin lugar a dudas permitió dirigir la investigación para seleccionar las plantas con mejor desempeño. Con seguridad, en muchas partes del mundo se están sembrando materiales provenientes de esos 70-80 años de mejoramiento genético.

Otro tema de gran relevancia es la eliminación de fuentes de inóculo. La Figura 21 corresponde a una imagen tomada en los Llanos Orientales colombianos, de un trabajo que está realizando Cenipalma. En la palma de la izquierda se presentó la enfermedad y se eliminó el tejido afectado, luego de lo cual se aplicaron productos para protegerlo. La palma de la derecha no se intervino. Las fotografías hablan por sí solas. La diferencia entre las dos palmas es abrumadora. El futuro de esta última no es promisorio, y eso se verá con el tiempo, ya que Cenipalma tiene a un ingeniero dedicado exclusivamente a hacerles seguimiento. De manera que cuando a los palmeros se les recomienda eliminar el tejido enfermo, es porque se tienen evidencias concretas de que tal práctica funciona.



Figura 21. Cirugía en palmas jóvenes.

Para eliminar el inóculo en palmas más grandes, se están haciendo cirugías, cada vez más refinadas. La herramienta de trabajo en este momento es un palín (de ápice muy estrecho, redondeado y con filo por todos los costados), una maceta y un martillo (para golpear el palín y llegar directamente a la zona donde se quiere hacer el corte y eliminar la parte superior del paquete de flechas y del cogollo afectadas) (Figura 22).



Figura 22. Palín y mazo para cirugía.

El proceso de la cirugía se aprecia en la Figura 23. El operario está golpeando el palín, basado en la información que se le proveyó sobre la altura a la que se debía practicar la cirugía, de acuerdo con la severidad que los técnicos observaron en los tejidos.

La experiencia de Cenipalma recomienda hacer cirugía en grados de severidad uno y dos; en grados tres inclusive pueden resultar tarde esta práctica, sobre todo en zonas como la Occidental y la Central.

La idea es actuar y retirar el tejido enfermo antes de que la enfermedad avance. No obstante, es importante aclarar que este mensaje no debe entenderse como si la cirugía fuera el futuro de la palma. Este consiste en aplicar buenas prácticas de manejo para disminuir la incidencia y severidad de la PC.



Figura 23. Cirugía.

Ahora bien. Si la enfermedad tomó ventaja, desde el punto de vista técnico la recomendación es erradicar las palmas afectadas, para eliminar las fuentes de inóculo.

La eliminación de las palmas incluye destruir sus tejidos, para evitar que puedan convertirse en fuente de inóculo para las palmas vecinas. Vale la pena insistir en que una Palma de aceite enferma no debe tratar de salvarse a instancias de la salud de las vecinas.

En palmas de mayor tamaño que vayan a ser objeto de cirugía, puede utilizarse el palín alargado, lo que permitirá hacerla desde el suelo (Figura 24).

Sin embargo, lo ideal es realizar la operación con palín corto, que es fácil de golpear con la maceta en un solo sitio. Ya que, por muy hábil que sea el operario, si no puede ver de cerca lo que hace, podría golpear sobre diferentes áreas y con ello causar más heridas. Lo deseable es que las cirugías sean muy conservadoras y que se mantenga la mayor cantidad de hojas verdes sanas, para que la palma tenga la capacidad de recuperarse más rápidamente.



Figura 24. Cirugía hecha desde el suelo.

La cirugía debe enfocarse en la zona del cogollo, en donde se quiere eliminar el tejido enfermo. Por eso es recomendable utilizar una escalera de tijera asegurada contra la palma, desde la cual el operario puede trabajar con comodidad, como si estuviera en el suelo.

Una vez finalizada la cirugía se debe flamear el tejido (Figura 25), para garantizar la muerte de algunos insectos y las estructuras de los patógenos presentes.

El corte debe protegerse con una pasta insecticida, fungicida y bactericida, aplicada sobre la herida. De igual manera se deben flamear los residuos que se le retiran a la palma, con el fin de eliminar las fuentes de inóculo (Figura 26). El fuego puede ser una opción para casos aislados. Se les pueden cortar las hojas a esas palmas enfermas, añadir unas hojas secas, formar una hoguera y destruirlas de manera individual (Figura 27).

Uno de los grandes problemas que se ha encontrado en Tumaco es la forma de erradicación. Se han dejado en el terreno palmas enteras, convertidas en



Figura 25. El paso siguiente a la cirugía es el de flamear el tejido, para matar la estructura de patógenos que haya.



Figura 26. Flameado de residuos de cirugía.



Figura 27. Quema de casos aislados.

sitios de reproducción de plagas, especialmente de *R. palmarum* y *Estrategus* sp., lo que está complicando cada vez más las cosas.

La mejor opción es picar todos esos tejidos y esparcirlos en el terreno; hay que tener cuidado de tratarlos 24 horas después con un insecticida, para ayudar a destruir los insectos que llegan a colonizar estos residuos. Pronto se descompondrán y formarán parte del material orgánico del suelo, que servirá de nutrientes para los próximos cultivos (Figura 28).

Manejo de viveros

Definitivamente los viveros deben ser unas salacunas y estar aislados, con acceso restringido. Allí tendrán que concentrarse muchos esfuerzos para mantener las mejores prácticas sanitarias (Figura 29).

Es imperativo comenzar a erradicar en los viveros, lo más temprano posible, cualquier caso de enfermedad. No se debe tratar de curar plantas en los viveros, porque ello solo logrará preservar palmas de aceite susceptibles a la PC, que en el campo tendrán 25 años más para que



Figura 28. Manejo de erradicaciones.



Figura 29. Viveros aislados de áreas afectadas.

se vuelvan a enfermar. Si desde el vivero se reconoce que son susceptibles, hay que erradicarlas.

Por otro lado, en algunas plantaciones los viveros se riegan por inundación y el agua es sin duda un paraíso para *Phytophthora*, que fácilmente llega a la zona del cogollo (Figura 30). Los viveros deben estar localizados en un sitio alto, no susceptible de inundación.



Figura 30. Evitar riego por inundación.

Otra práctica que no se debe utilizar en viveros es el riego por aspersión. En este caso hay que tener en cuenta que si el agua está contaminada con *Phytophthora*, cada vez que se realice esta labor, se estará inoculando y ofreciendo condiciones muy favorables a *Phytophthora* para que inicie su proceso de infección (Figura 31).

Si el riego debe realizarse obligatoriamente por aspersión, entonces hay que hacerlo en horas que le brinde al tejido la oportunidad de llegar seco a la noche, porque si ello no ocurre así se le estarán dando a *Phytophthora* las condiciones para iniciar el proceso de infección.



Figura 31. Evitar el riego por aspersión.

Entre las alternativas más recomendables está el riego por goteo, aunque sea costoso. No puede dejarse de lado, antes de implantar el vivero, la necesidad de tomar en cuenta la localización que, si es la adecuada, facilitará tomar las medidas de higiene.

Por otro lado está el tema de los sustratos, que deben estar libres de *Phytophthora*, y la manera de garantizarlo es pasteurizándolos. Luego, hay que agregar microorganismos eficientes, porque en el suelo esterilizado se ha creado un vacío biológico, y si el primero que llega a él es un patógeno, habrá problemas.

También hay que buscar la forma de aislar las bolsas del suelo, de tal manera que si éste se encuentra infectado y por alguna razón hay salpique, las palmas de aceite no se infecten.

Es válido aquí tocar el tema del manejo de fungicidas en el vivero, sin duda un dilema: ¿Los usamos o no? Si lo primero, como se hace en muchos cultivos para tratar que el material salga lo más limpio posible del vivero, pueden llegar e enmascararse los casos de plantas susceptibles. Si lo segundo, se podría estar eliminando mucho material en el vivero. La recomendación de Cenipalma es que se evite el uso de fungicidas sistémicos durante el ciclo de desarrollo de las palmas en el vivero. Solo se debe realizar una aspersión inmediatamente antes del trasplante para proteger a las plantas durante el proceso de llevarlas al sitio definitivo.

En resumen, los siguientes son los aspectos que no pueden dejarse de lado en el establecimiento de los viveros:

- Localización.

- Implementación de medidas de higiene.
- Restricción de acceso a personas ajenas.
- Pasteurización de sustratos.
- Añadir microorganismos eficientes.
- Aislamiento de las bolsas.
- Calidad del agua de riego.
- Sistema de riego: goteo.
- Siembra de materiales tolerantes.
- Monitoreo y eliminación de plantas enfermas.
- Manejo de fungicidas: Sí vs. No.
- Balance de nutrientes.

Manejo de la plantación

En el manejo de la plantación está la necesidad de trabajar con ahínco en preparación de suelos, enmiendas, drenajes, establecimiento oportuno de plantas de cobertura, abonos orgánicos e incorporación de microorganismos eficientes.

Es en realidad de crucial relevancia suspender las siembras de materiales homogéneos, con lo que se crea un sustrato homogéneo para el ataque del agente causal de la PC, y manejar mejor los programas de nutrición. En este sentido, las siembras, no pueden seguir haciéndose inmediatamente después de la erradicación o antes de ella. Se deben establecer barreras entre cultivos viejos afectados y cultivos nuevos. Todavía no se sabe cuál es el tiempo adecuado entre una y otra labor, pero se está investigando.

En el campo también se debe evitar el riego por aspersión. En algunos sitios, como en la Zona Norte (Figura 32), el riego se realiza varias veces al día, y en ocasiones en la noche, directamente sobre el cogollo. Ello representa una invitación a *Phytophthora*, para que inicie su proceso de infección.

Por otra parte, cuando se hacen cirugías, éstas deben protegerse con un techo plástico (Figura 33) de los rayos directos del sol, que podrían dañar el tejido, al igual que de los aguaceros fuertes, que podrían llevarse el producto que se aplicó para proteger la zona tratada.



Figura 32. Mala práctica de riego por aspersión directo al cogollo.



Figura 33. Protección de las cirugías con un techo plástico.

En ocasiones es necesario utilizar jaulas o canastas de malla (Figura 34), para proteger las cirugías de la llegada de insectos como *R. palmarum*. Si no se utilizan, puede ocurrir lo que se muestra en la Figura 35 (*R. palmarum* hizo esas galerías en menos de 48 horas después de realizada la cirugía). Hay que tener en cuenta que si no se acompañan las cirugías con



Figura 34. Protección con canasta de malla para insectos.



Figura 35. Daño por *Rhyncophorus Palmarum* en cirugías.

estas labores de protección, es poco probable que sean exitosas.

En esto de las cirugías se han obtenido resultados interesantes: palmas de aceite con emisiones sanas. Las que se muestran en la Figura 36 son de Tumaco. En esa zona han funcionado bien las realizadas por pequeños parceleros, que quieren salvar su palma, y Cenipalma les ha enseñado cómo hacerlo.



Figura 36. Nuevas emisiones después de cirugías.

Un consejo importante para los palmicultores es que nunca hagan estos procedimientos por contrato. Eso sería un error muy grave, es como si se contratara a un médico para ver cuántos pacientes puede operar por hora.

Preparación de productos químicos

Existe un orden en la preparación de los productos, una forma correcta de hacerlo, que si no se vigila, podría ocasionar pérdidas económicas.

Primero se hace una predilución de cada uno de los productos que se van a incorporar; los primeros que deben disponerse en la caneca o en la bomba en la



que se vaya a hacer la preparación, son los polvos mojables y los productos granulados; le siguen en su orden los líquidos y, por último, los emulsionables. El pH del agua es de suma importancia. En muchas ocasiones esta labor fracasa porque la calidad del agua no es la correcta.

El proceso que se sigue está bien explicado en las normas de preparación de productos (Figura 37), en documentos sobre uso seguro de plaguicidas y, además, la Asociación Nacional de Industriales (ANDI) con frecuencia realiza cursos sobre el tema.



Figura 37. Preparación correcta de agroquímicos.

Para el control de la PC se recomiendan aplicaciones dirigidas a la base de las flechas, para que el líquido ruede por ellas y llegue a la zona del cogollo (Figura 38).

En resumen, en el campo se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Preparación de suelos, enmiendas.
- Drenajes.



Figura 38. Aspersión dirigida a la base de las flechas.

- Plantas de cobertura.
- Preparación del sitio de siembra.
- Abonos orgánicos, microorganismos eficientes.
- Siembra exclusivamente de material sano.
- Evitar siembras de materiales homogéneos.
- Monitoreo de plagas y enfermedades.
- Programas de nutrición.
- Tiempo entre erradicación y siembra.
- Control cultural.
- Control químico.

Por último, vale recordar que existen un par de publicaciones y próximamente se editará una guía de tecnologías para la agricultura de la Palma de aceite con el tema: "Identificación temprana y manejo de la Pudrición del cogollo en la Palma de aceite".