

SESIÓN 1. Manejo preventivo de la PC

Moderador Jaime Vives Pinedo, Gerente C.I. El Roble. J.D. Fedepalma

Estado del arte de la investigación y control de la Pudrición del cogollo (PC)

Gerardo Martínez López

Programa de Plagas y
Enfermedades de Cenipalma
gerardom@cenipalma.org

Greicy Andrea Sarria Villa

Programa de Plagas y
Enfermedades de Cenipalma

Durante el Taller sobre la Pudrición
del cogollo: manejo preventivo y
avances en resistencia genética
de materiales para siembra.

Santa Marta,
31 de mayo de 2013

Introducción

Es una realidad que la enfermedad de la Pudrición del cogollo (PC) ha venido devastando la palma de aceite en distintas áreas de Colombia. Por eso, durante esta presentación, mostraremos inicialmente, los avances que hemos logrado en Cenipalma, las herramientas que estamos generando para que los palmicultores se apropien de ellas y luego, cómo con la implementación de tales herramientas, se han logrado resultados positivos.

Las Figuras 1 y 2 muestran la PC como la hemos visto en gran cantidad de oportunidades en el pasado, para muchas personas, era necesario llegar a esta situación, donde hay ausencia total de tejidos nuevos y palmas completamente destruidas, para empezar a pensar en la PC. Este es un estado temprano pero también demasiado tarde, aquí ya hay colapso de flechas y, aunque esta sería todavía una fase temprana, es demasiado tarde para actuar.



Figura 1. Plantación adulta afectada por la Pudrición del cogollo.



Figura 2. Detalles de la destrucción causada por la Pudrición del cogollo en los tejidos jóvenes de la palma.

Las fotografías muestran palmas con tejido destruido y en todos los intentos de averiguar quién era el responsable de tal destrucción, se encontraron una cantidad de microorganismos y de insectos involucrados, pero todos son oportunistas que llegan a última hora para crecer y multiplicarse sobre los tejidos que fueron previamente destruidos por el verdadero responsable de esta enfermedad.

Avances de investigación

Durante los procesos de investigación, hemos avanzado desde cuando veíamos las palmas en el estado en el que aparecen en las fotografías, pasando por tratar de observar lesiones externas muy pequeñas en el tejido, hasta determinar daños mucho más internos y en sus primeras etapas. En la Figura 3(a y b) se puede observar la presencia de estructuras del patógeno en el tejido del cogollo, elementos que permiten hacer un diagnóstico de la enfermedad.

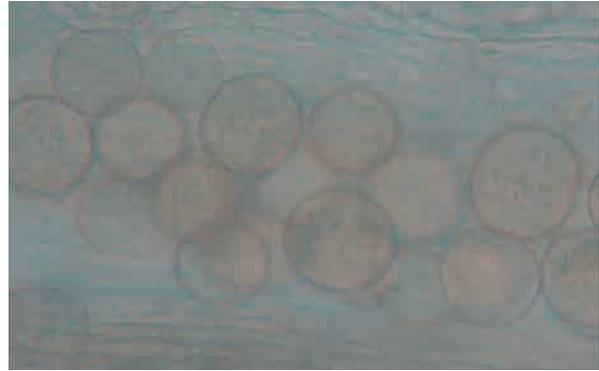


Figura 3a. Diagnóstico a partir de presencia de clamidosporas del patógeno en tejidos del cogollo.



Figura 3b. Estructuras del patógeno en muestras con lesiones avanzadas: clamidosporas esporangios.

Al final, se descubrió quién era el responsable de iniciar estas lesiones y todo este proceso de destrucción: *Phytophthora palmivora* (Figura 5). El primer logro durante el ejercicio fue ubicar clamidosporas en el tejido enfermo, pero estas no son necesariamente de *Phytophthora* o de *Phytophthora palmivora*, ya que puede haber otros microorganismos que las tienen.



Figura 5. *Phytophthora palmivora*, aislado en cultivo puro.



Aislar a *P. palmivora* es difícil pero ver sus estructuras en los tejidos enfermos no lo es tanto. Hemos visto que es posible ubicar las clamidosporas de *P. palmivora*; en este caso, ya encontramos los esporangios de *P. palmivora* en los tejidos enfermos y, en la actualidad, en nuestras condiciones y con personas bien entrenadas, estamos viendo una alta correlación entre las lesiones y la presencia de las clamidosporas, de *P. palmivora*, superior a 80 %. Esa es una correlación sumamente estrecha y es algo que va a ser más sencillo de ver en los laboratorios de las plantaciones (Figura 6).



Figura 6. Apariencia del patógeno *P. palmivora* y sus esporangios al microscopio.

Hemos aislado al agente, *P. palmivora*, que es un patógeno difícil de aislar efectivamente en palma de aceite. Lo hemos cultivado y hecho inoculaciones con él en el laboratorio. En la Figura 7 se observa una hoja de palma y a *P. palmivora* creciendo en un folíolo de acuerdo con los diferentes tipos de infección: natural y controlada.

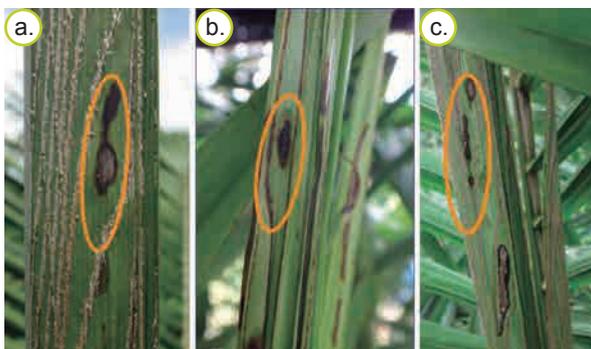


Figura 7. a. Infección natural, **b.** Infección controlada, **c.** Infección natural.

Hay condiciones que solo se pueden detectar en laboratorio, pero el avance que consideramos más importante y más reciente es que este tipo de lesiones tempranas con *P. palmivora* se pueden ver en el campo, estas son las lesiones en las que tenemos mucho interés, pues son las que hemos encontrado también en condiciones controladas. En este momento, estamos reproduciendo la enfermedad a nuestro albedrío, con infección en el ciento por ciento de las palmas que queremos inocular, esto nos va a abrir las puertas para trabajos futuros en la búsqueda de moléculas que puedan ayudar a controlar el problema y de materiales con resistencia a la enfermedad.

En condiciones de laboratorio, se ha logrado inocular el patógeno en tejidos, en callos *in vitro*, para conocer la reproducción del patógeno y observar sus estructuras (Figura 8). Se han inoculado con el patógeno folíolos de palma muy jóvenes, que son los que se muestran más susceptibles a la enfermedad.



Figura 8. Inoculación *in vitro* en callos.

En la Figura 9 se puede distinguir la apariencia de las lesiones cuando se inoculan folíolos de *E. guineensis* y folíolos del híbrido OxG. Se observa con claridad la diferencia en la reacción, la enfermedad avanza más rápidamente en la primera; en la segunda, se detectan menos casos de la enfermedad y una aparente reacción de hipersensibilidad.

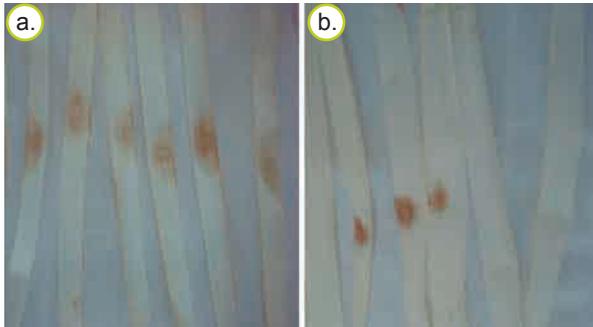


Figura 9. Apariencia de las lesiones en *E. guineensis* (a.) y en el híbrido OxG (b.).

Al inocular *E. guineensis*, a través del microscopio se ve un tubo germinativo creciendo mucho más ampliamente, la germinación de un mayor número de zoosporas de *P. palmivora* mientras que, en la inoculación en el híbrido, hay una menor germinación de esas zoosporas y menor desarrollo del tubo germinativo (Figura 10a).

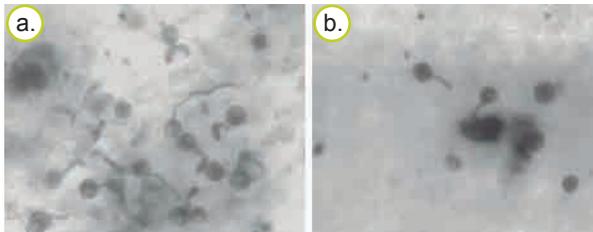


Figura 10. Observaciones microscópicas del proceso de inoculación en *E. guineensis* (a.) y en el híbrido OxG (b.).

Entonces, se aprecia cómo, en el laboratorio, se ve lo que los palmicultores están viendo en el campo. En algunos materiales híbridos hay un comportamiento diferente, *P. palmivora* no puede crecer igual y esto es lo que está generando esa resistencia que se observa en el campo.

La investigación ha avanzado y en este momento estamos inoculando a *P. palmivora* en plántulas *in vitro* en el laboratorio para reproducir la enfermedad en estas condiciones (Figura 11). Se pueden observar las necrosis que se producen en los tejidos jóvenes, *P. palmivora* solo crece en esos tejidos muy tiernos y en la Figura 12, al microscopio, se aprecia el desarrollo

del patógeno, sus esporangios y su proceso de colonización. Entonces, estamos conociendo cada vez más a este microorganismo y esto nos ayudara a resolver los problemas sanitarios de la palma.



Figura 11. Inoculación de clones en laboratorio, en condiciones *in vitro*.

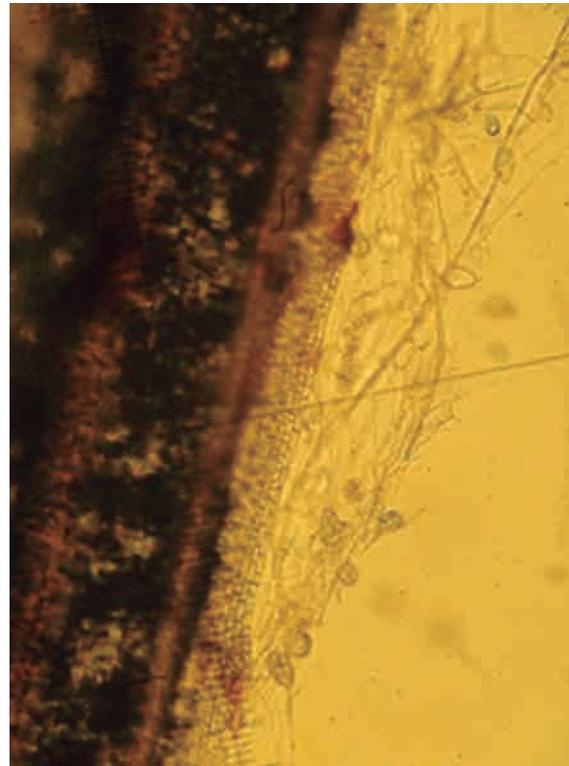


Figura 12. Vista microscópica de los esporangios de *Phytophthora palmivora*.

Identificación temprana de síntomas

Un aspecto fundamental es la identificación temprana de los síntomas de la PC. La enfermedad existe desde cuando se empiezan a ver las primeras lesiones en unos estados tempranos



nos, unas lesiones muy pequeñas que, muchos y por mucho tiempo, llamaron la Pudrición de flecha (PF), que es un estado temprano en la Pudrición del cogollo (PC) y ese es el momento en el que se debe actuar, más adelante es demasiado tarde. Esa Pudrición de flecha ocasiona este tipo de situaciones: cuando *P. palmivora* ha destruido el tejido, como se observa en la Figura 13, la hoja se abre y se ve el tejido destruido, deshilachado. *P. palmivora* es un destructor de plantas, los tejidos que afecta desaparecen completamente.



Figura 13. Daños iniciales producidos por *Phytophthora*.

Algunos palmicultores consideran las lesiones pequeñas como efectos de la Pudrición de flecha o daños causados por insectos, pero estas e incluso otras más pequeñas, son producidas por *P. palmivora* y allí es donde se debe actuar porque el patógeno está avanzando en el daño inicial del tejido.

Manejo de palmas enfermas

Ante la detección de la enfermedad se requiere un manejo inmediato de la palma y lo primordial es retirar el tejido enfermo. Hay toda una serie de programas que se utilizan tratando de controlar la PC con productos químicos o biológicos, pero este problema es irreversible y se debe garantizar

que el tejido enfermo sea retirado antes de seguir con las otras prácticas de manejo.

La recomendación es practicar una cirugía en la que, una vez retirado el tejido enfermo, se protege el corte con una pasta formada por una combinación de insecticidas, fungicidas y bactericidas, y que se cubre con una película plástica para reducir el impacto de la radiación solar. También es importante tratar las plantas vecinas y esperar uno o dos meses para ver los resultados. Después de este tiempo se observa el desarrollo de tejido nuevo sano; y se considera que esa palma ya se recuperó de la enfermedad cuando hay, por lo menos, seis hojas nuevas completamente desarrolladas sin síntomas de la afección.

Opciones de manejo de la PC

Hay otras opciones de manejo que estamos evaluando, trabajamos con distintas moléculas como los fosfitos de potasio, que han funcionado muy bien en el control de *Phytophthora* en muchas especies de plantas; sin embargo, en la palma de aceite nos está dando dificultades pero, a pesar de esto, consistentemente se encuentra que hay una diferencia en el desarrollo de la enfermedad cuando incorporamos los fosfitos en el plan de manejo (Figura 14).

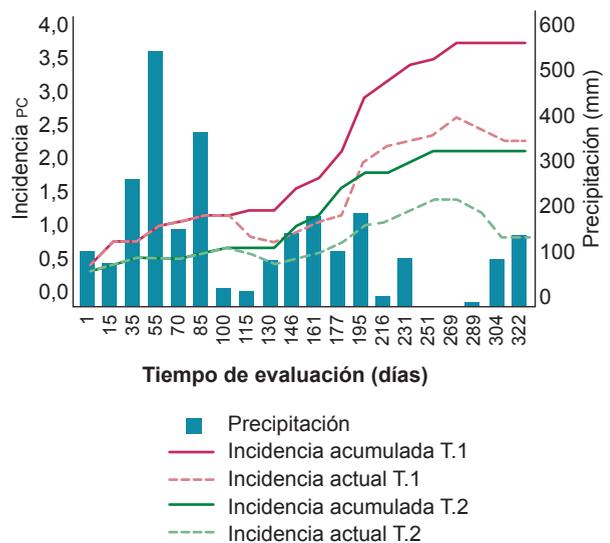


Figura 14. Evaluación del efecto del fosfito de potasio como opción de manejo de la Pudrición del cogollo.

La línea roja en la Figura 14 muestra el desarrollo de la enfermedad en condiciones de los Llanos Orientales y la línea verde indica el desarrollo de la PC cuando, además del programa de Cenipalma de eliminación de palmas enfermas, eliminación de tejido enfermo y tratamiento de las palmas, se incorporan los fosfitos. En este ejercicio se hicieron cirugías, se efectuaron los tratamientos que recomienda Cenipalma y se incorporaron los fosfitos, la curva muestra que los resultados son mejores. Esto también se observa en condiciones de Tumaco por lo que se ensaya en otras áreas del país para determinar el momento oportuno y las dosis que se deben utilizar para aprovechar al máximo esta herramienta.

Manejo de viveros

El manejo preventivo en los viveros debe ir de la mano del plan de manejo en palmas enfermas (cirugía y erradicación) y estas son algunas recomendaciones a implementar:

- Selección de la semilla y el material que se siembra, no se pueden seguir sembrando materiales susceptibles a la enfermedad.
- Es necesario tener viveros muy limpios.
- Calidad del agua de riego, encontramos que, si se usa agua contaminada empiezan los problemas, en muchas plantaciones se utiliza agua que viene de áreas afectadas por la enfermedad y están inoculando con el riego, sobre todo si se hace por aspersión.
- El acceso a los viveros debe ser restringido, en algunas plantaciones hay operarios que salen de la plantación, cruzan a través del vivero para llegar a su sitio de almuerzo o de cambio de ropa para irse a la casa; en el surco, en la zona por donde ellos circulan está la enfermedad, entonces, transportan el patógeno del campo al vivero.
- No se debe usar riego por inundación. A *P. palmivora* le encanta el agua, la necesita para iniciar su proceso de infección y está

en el paraíso cuando tiene agua para movilizarse.

- Eliminar cualquier planta que presente síntomas, no hay que tratar de salvar una palma que presenta síntomas en el vivero. No se deben usar fungicidas sistémicos porque lo que hacen es enmascarar los síntomas y se permite que plantas que son susceptibles a la enfermedad, la desarrollen después en el campo.
- Hacer el trasplante oportuno, se encuentran viveros que pasan de uno y medio, dos, hasta tres años y en esos lugares no hay forma de hacer control, ni de eliminar palmas enfermas o manejo sanitario alguno.

MANEJO DE VIVEROS

- Semilla seleccionada
- Control de arvenses
- Calidad del agua de riego
- Restricciones de acceso
- Eliminación de palmas con síntomas
- No usar fungicidas sistémicos
- Programar el trasplante oportuno

Manejo de la plantación

El manejo de la enfermedad en el campo es diferente. En las zonas inundables o con malos drenajes la enfermedad se multiplica porque *P. palmivora* encuentra el medio ideal para transportarse. También se deben controlar las gramíneas, las malezas, pues son hospederas de algunos de los insectos que tenemos de candidatos. El agua y el viento proveniente de áreas contaminadas transporta esporangios.

El establecimiento de coberturas es fundamental pues son importantes para el control de otras de las enfermedades de la palma y muy valiosas en el caso de la Pudrición del cogollo. Se deben hacer podas oportunas. Es indispensable tener un buen plan de nutrimentos de la planta, para contar con plantas bien nutridas,



bien desarrollados y vigorosos. También se deben eliminar las palmas espontáneas pues además de que los palmicultores desperdician esos frutos que no fueron recolectados, conservan fuentes de inóculo para la enfermedad.

Además, se deben tratar las palmas enfermas y las que encuentran a su alrededor con la cirugía para la eliminación de los tejidos enfermos y, si hay palmas en estados avanzados de la enfermedad, deben ser erradicadas y, a la vez, tratar a las vecinas para protegerlas.

MANEJO DE LA PLANTACIÓN

- Buenos drenajes
- Control de gramíneas
- Establecimiento de coberturas
- Podas oportunas
- Programa de nutrimentos
- Eliminación de palmas espontáneas
- Manejo de palmas enfermas y sus vecinas



Conversatorio

Pregunta:

Juan Manuel Fernández de Castro

Pertenezco al núcleo El Roble, soy agricultor. Tengo dos dudas: ¿por qué ustedes no profundizan más en la detección temprana? Creo que hay que tratar de mejorar en este tema pues es una manera también de combatir la enfermedad y evitar que siga creciendo. La segunda es: me gustaría que existiera más información que muestre las diferencias entre el daño mecánico y el causado por *P. palmivora* porque se confunden. No sé si el tema de la radiografía se pueda tratar mejor.

Respuesta

Es fundamental aprender a hacer diagnóstico temprano y la forma de hacerlo es por medio de la capacitación de los operarios. Cenipalma constantemente desarrolla una serie de programas de capacitación en las distintas zonas palmeras del país, enseñándoles a las personas que realizan los censos a hacer estas observaciones correctamente. El tema de la radiografía no es un trabajo de campo, de manera que olvidémoslo por ahora. Pero, lo que es fundamental en todo esto es preparar a las personas que



Figura 15. Fotografía de los asistentes al Taller durante la presentación de Gerardo Martínez, Coordinador del Programa de Plagas y Enfermedades de Cenipalma.

hacen la labor de efectuar los recorridos y censos en la plantación, para que aprendan a identificar estados tempranos de la enfermedad.

Desde el punto de vista de investigación, podemos hacer una observación mucho más temprana que la que estamos viendo allá con las lesiones. Es increíble lo que ocurre en una palma cuando sucede la infección, *P. palmivora* llega y es como un golpe al mentón -para los que saben de boxeo- entonces la palma se choca, sufre tremendamente y, a través de métodos fisiológicos, podemos medir qué le está pasando a la respiración de la planta, a la transpiración, la fotosíntesis, pero esto no es

un método de diagnóstico en el campo, aunque en la investigación funciona muy bien. El método de campo consiste en observar las lesiones, actuar temprano y, cuando se encuentran oportunamente, sea en palmas de vivero, en palmas jóvenes en el campo o en palmas adultas, los buenos resultados se dan. En conclusión, tenemos herramientas de diagnóstico muy temprano que sirven a nivel de laboratorio, pero se tienen las herramientas que el agricultor pequeño, el mediano y el grande pueden usar en la plantación.

Comentario de palmicultor asistente al taller

Mi tema se refiere a la recomendación de no regar por aspersores, ¿se trata exclusivamente de la etapa de vivero?, pues en la palma ya sembrada, en el cultivo, pensaría que este tipo de riego no tiene limitación alguna. Deseo mayor claridad en este tema sobre todo porque nosotros, en la Zona Norte, dependemos del riego.

Respuesta

Yo diría que en vivero, definitivamente, nuestra recomendación es que no se debe usar. No tengo interés en ningún sistema de riego pero si no se moja el follaje no se le da la opción a *P. palmivora* de desarrollarse.

Si se tiene el sistema de riego por aspersión, se debe tener en cuenta las horas en las que se aplica el riego. He visto en muchos viveros que hacen el riego a las cinco o seis de la tarde y, a veces, lo dejan durante la noche, en estos casos, están dándole ventajas a *P. palmivora*. Yo trabajé muchos años en flores y en este cultivo sí se necesita hacer un riego por aspersión, pues a veces hay que bajar la temperatura, se hace desde las diez de la mañana hasta las dos de la tarde para que el follaje este seco en la tarde, de otra forma, aparecen los problemas sanitarios. Yo diría que acá tenemos que hacer lo mismo: si queremos seguir haciendo el riego por aspersión tenemos que saber a qué hora lo usamos.

En cuanto al tema de plantas en sitio definitivo, precisamente en Zona Bananera vimos,

hace cuatro o cinco años, cómo aprovechaban el riego del banano para la palma y una plantación en la cual el agua del aspersor golpeaba la palma repetitivamente la base de las flechas y resulta que le estaban dando a *P. palmivora* las condiciones para avanzar rápida y muy cómodamente, porque el riego humedecía el cogollo, cada uno o dos minutos que el aspersor daba la vuelta, facilitando el proceso de infección. Si se va a usar riego por aspersión en una plantación joven hay que tener mucho cuidado dónde está golpeando el agua, se pueden dirigir los goteos para que mojen hacia afuera, pero que, en ningún momento, humedezcan la parte joven del cogollo. En palmas más adultas, donde el sistema no golpee la zona del cogollo, diría que no hay problema, pero si hay plantas espontáneas, hay una fuente de desarrollo de la enfermedad; pues se crean condiciones favorables para que *P. palmivora* se desarrolle en ellas y, después, dé el salto para llegar a la palma adulta. En conclusión, es fundamental aprender a regar, a qué horas se riega y cómo se maneja el agua; aunque en ausencia del patógeno no hay problema, pero, cuando tenemos un problema sanitario, debemos hacer modificaciones a nuestras prácticas de manejo de riego.

Por otra parte, las fuentes de agua subterráneas también pudieran estar contaminadas pero, la mayoría han sido filtradas por el suelo. Si es necesario regar con aguas que ya han sido utilizadas por otros, sobre todo en viveros, esas aguas se deben tratar.

Pregunta de palmicultor asistente

¿Qué se está haciendo en cuanto al control biológico? Se está empezando a hablar y estamos comenzando a experimentar con la bacteria *Bacillus subtilis*, ¿qué sabe de eso o cuál sería la orientación?

Respuesta

El control biológico puede ser una herramienta bien interesante. Con nuestros asesores australianos expertos en *P. palmivora* y su manejo, que nos visitan permanentemente y



nos asesoran en este trabajo, hemos visto que el control biológico es muy efectivo en pre-siembra. Si en el sitio donde se va a hacer la siembra de la palma se aplica bastante materia orgánica, que puede estar colonizada por muchos de estos antagonistas de *P. palmivora*, el patógeno no va a ser capaz de competir en el suelo contra ellos, puede ser el *Bacillus* u otras bacterias y hongos.

Se ha discutido mucho el tema de la aplicación de un controlador biológico a la parte aérea de la palma y sé que hay algunas campañas fuertes, incluso algunos venden a estos microorganismos como la cura para la Pudrición del cogollo. Lo primero que se debe tener en cuenta es que *P. palmivora* tiene flagelos, lo cual le permite ganar la carrera a todos los demás porque tiene la capacidad de moverse, de llegar al sitio que va a infectar. El lugar que infecta es el sitio más tierno de la base de la flecha y allá no se ha podido llegar con los controladores biológicos. Con otros microorganismos y otras enfermedades, hay muchos controladores biológicos que están funcionando.

En Cenipalma no descartamos posibilidad alguna, en este momento -como podemos desarrollar la enfermedad bajo condiciones controladas a nuestro arbitrio- estamos en capacidad de probar; para quien quiera que tenga un controlador biológico disponible, el Centro de Investigación tiene un servicio técnico especializado y puede evaluar esos productos en condiciones controladas, con todo el rigor científico para demostrar su funcionalidad.

Pregunta:

Alexander Ramírez Toro

Soy líder de cultivo de la Compañía Colombiana de Inversiones Agrícolas (Colinagro, S.A.) Doctor: al principio de la disertación nos manifestaba que se presentaban algunas dificultades en el manejo del fosfito de potasio, ¿cuáles son esas dificultades? y ¿qué oportunidades tenemos en el manejo de otro tipo de fosfitos como el de calcio, el de zinc y si, quizá, ya se ha avanzado en investigaciones al respecto?

Respuesta

Hemos probado varias formas de fosfitos, pero el énfasis está en los fosfitos de potasio porque son los que, a nivel universal, están dando resultados en otros cultivos. Precisamente con Colinagro estamos trabajando para detectar cómo se mueve el fosfito en la planta, cuánto dura en la planta, la cantidad y qué concentración debemos tener para que haya un control de la enfermedad. En otras especies vegetales estos aspectos ya están determinados. En cuanto a palma de aceite, las técnicas para efectuar este rastreo no se han podido calibrar todavía; sin embargo, no nos hemos detenido, estamos avanzando, esperamos producir cada vez nuevos resultados y, a medida que haya más información disponible, compartirla con todos ustedes, pero en la actualidad no tenemos la fórmula mágica. Lo que podemos decirles es que hay una menor incidencia y severidad de la enfermedad cuando incorporamos los fosfitos en nuestro programa de manejo.

Pregunta:

Álvaro Martínez

¿Quién lleva a *P. palmivora* a esos sitios nuevos?

Respuesta

Hay algunos insectos que están involucrados en esto, tenemos un grupo que hemos considerado sospechosos; estamos trabajando con ellos y esperamos tener resultados pronto. Sobre evidencias circunstanciales, publicamos un artículo en la Revista Palmas en el año 2007. Hemos localizado un *Tettigoniidae*, que cuando se encuentran casos aislados de *P. palmivora* -una palma afectada aquí y otras dos o tres kilómetros aparte- hemos visto que asociado con las posturas de este *Tettigoniidae* se inicia el proceso de infección y se evidencian lesiones de *P. palmivora*. En este momento en la Zona Norte, en Fundación, estamos observando una alta población de *Tettigoniidae* y se ve que en el sitio de posturas se encuentran las lesiones. Consideramos que este insecto está llevando a *P. palmivora* a la flecha, pues su hábito de



Figura 16. Intervención de José Ignacio Sanz Scovino, Director Ejecutivo de Cenipalma, para aclarar dudas de los asistentes.

oviposición es hacer sus posturas en el tejido joven de la flecha para que mientras crece y se desarrolla, el huevo vaya madurando y, cuando la hoja abre, ya la ninfa se puede desplazar.

P. palmivora se mueve con el agua, el viento y cualquier objeto que mueva cosas, se está moviendo en la forma de esporangios, que son como unas bolsitas, que van llenas de zoosporas. Cada bolsita lleva treinta o cuarenta zoosporas, son fácilmente arrastradas por el viento y el agua y llegan al sitio donde pueden iniciar su proceso de infección. Esa es la forma como se está diseminando más fácilmente. Lo vemos clarísimo cuando hay una siembra nueva al lado de una plantación afectada, rápidamente comenzamos a ver cómo se van enfermando las palmas del borde y la forma como la enfermedad se mueve. Si miramos lo que sucedió en Tumaco, al principio el movimiento se realiza en la dirección del viento, pero después, en todas direcciones porque el viento no tiene una dirección constante.

Pregunta:
Luis Ernesto Uribe

Vengo de Puerto Wilches, Zona Central. ¿Han hecho algo en cuanto al tratamiento del suelo? Usted ha mencionado que es arriba donde se deben hacer los tratamientos pero nosotros estamos en una zona donde ya hay más de 35.000 hectáreas afectadas, nos damos cuenta que el suelo está enfermo y todo lo hace-

mos en función de la palma pero hemos visto, por algunos trabajos que se han realizado, que haciendo aplicaciones de antagonicos muy fuertes, al menos en los linderos, las palmas jóvenes se fortalecen.

Respuesta

En Cenipalma, en este momento, no hay investigaciones sobre tratamiento de suelos. Ya les comenté la importancia que tiene en nuevas siembras que, en el sitio donde se va a sembrar la palma, se haya incorporado bastante materia orgánica para que vaya colonizada por muchos de los microorganismos benéficos mencionados y así *P. palmivora* no pueda desarrollarse. *P. palmivora* en muchas especies vegetales, es un patógeno del suelo, y en este momento lo hemos encontrado en el sistema de raíces de la palma. Cuando se siembran plantas en suelo estéril, se han eliminado todas las otras competencias, puede llegar y hacer estragos si viene en el agua; pero, cuando el patógeno está en presencia de muchos otros microorganismos, no es capaz de competir, es capaz de hacerlo arriba, en el cogollo, porque llega de primero y es un tejido que está libre de otros problemas, *P. palmivora* no es capaz de crecer en un tejido que ya ha sido dañado por otros microorganismos. Todo lo que se haga para incorporar organismos benéficos al suelo, va a ir en contra de *P. palmivora*, de manera que, bienvenidos.

Intervención de José Ignacio Sanz, Director Ejecutivo de Cenipalma

El suelo en sí no se enferma de *Phytophthora*. El suelo es un medio que tiene muchísimos organismos que viven en determinados balances según el tipo, las circunstancias climáticas y demás y, aunque *Phytophthora*, en una de sus estructuras, viva en el suelo, no se puede decir que el suelo está enfermo. En un momento dado, *Phytophthora* puede tener una población de desbalance en ese suelo que tenga mucho *Phytophthora* con unas estructuras de resistencia, pero en el momento en que ese suelo tiene abundancia de tales estructuras, eso significa



que las otras estructuras que son mucho más contagiosas de la enfermedad están presentes. Entonces, aparece otra vez al concepto de la buena agronomía, si usted quiere “dañarle el caminado” a *Phytophthora* en el suelo, drénelo bien, maneje la materia orgánica, tenga otros organismos antagonistas; regresamos de nuevo a lo que decía el Doctor Gerardo Martínez, entonces, el manejo de *Phytophthora* en el suelo es principalmente preventivo y de buena agronomía, no hay suelo enfermo como tal y no es el principal causante de que la enfermedad se dé. La enfermedad se da porque el suelo no está bien drenado, no está bien manejado.

Pregunta Carlos Mario Peláez

¿Qué están haciendo con respecto al tipo de PC clorótico que se está presentando en María La Baja?

Respuesta Gerardo Martínez

En varios sitios del país estamos observando lo que han llamado la hoja clorótica y muchos casos son el resultado de que *P. palmivora* se movió internamente dentro del cogollo de la palma hacia los lados y afectó bases peciolares de hojas que ya estaban un poco más maduras; entonces, los folíolos se ven cloróticos pero cuando se revisa la base peciolar, se encuentra que ocurrió una lesión, y cuando se

observa la lesión y se busca qué está ocurriendo a su alrededor en la zona más joven de la palma, se ve que la PC está allí. Se ha hablado de que la hoja clorótica es un síntoma de predicción de la PC, lo que nosotros podemos decir es que la hoja clorótica es un síntoma de que la PC ya está avanzada.

Carlos Mario Peláez

Hasta ahora no hay algún tipo de control a esa condición, no se notan las diferentes etapas sino que, cuando se encuentran, ya no hay nada que hacer, más que erradicar.

Gerardo Martínez

Lo que hemos observado en esos casos donde se presenta la hoja clorótica con más frecuencia -no quiero afirmar que en todos los casos- es que se da en zonas con problemas de drenaje donde aparentemente la afección de *P. palmivora* es masiva; no es que llegó una zoospora e inició el proceso de infección sino que llegaron millones y millones y causaron una infección muy agresiva, y entonces, esa infección no permite ver lo que vimos en las lesiones, no es que aparecían unas pequeñas lesiones que luego iban creciendo sino que, de una vez, fue grande, pero eso ocurre en zonas de focos, de malos drenajes. Seguimos estudiando el tema y ojalá podamos tener una respuesta muy pronto.