



Avances en la solución de la Pudrición del Cogollo de la palma de aceite en Colombia

Advances in the Solution of Bud Rot Disease in the Oil Palm in Colombia

AUTOR



**Gerardo Martínez López,
Ph.D.**

Investigador titular Cenipalma

Palabras CLAVE

Pudrición del Cogollo,
Palma de aceite, *Elaeis guineensis*,
Tettigoniidae,
Rhynchophorus palmarum.

Bud Rot, Oil palm, *Elaeis guineensis*,
Tettigoniidae,
Rhynchophorus palmarum

Ponencia presentada en el XXXVI
Congreso Nacional de Cultivadores de
Palma de Aceite, Bucaramanga,
28 de mayo de 2008.

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en las actividades de investigación que ha realizado el grupo de investigadores y estudiantes de Cenipalma, que durante el último año, ha estado trabajando en uno de los problemas sanitarios más limitantes para la palma de aceite: la Pudrición del Cogollo (PC). Se hace un recuento inicial de los síntomas característicos de la enfermedad en palmas adultas y luego lo observado en palmas de vivero. Se describe la Escala de Severidad que se ha elaborado para ayudar en el diagnóstico temprano de la enfermedad y se hace una descripción de los síntomas iniciales observados en las flechas y del proceso de pudrición que tiene lugar en los tejidos inmaduros en proceso de crecimiento en la zona del cogollo de la palma enferma. Luego se describen algunas de las estrategias de control que se están proponiendo, entre otras, la eliminación del tejido afectado con su protección con insecticidas y fungicidas, que están permitiendo la emisión de nuevas hojas aparentemente sanas. Se mencionan las pruebas de patogenicidad que se viene adelantando para identificar al responsable de la enfermedad y la evaluación de moléculas como alternativas de control químico de la PC tanto en el campo como en condiciones *in vitro*. Se muestran además las evidencias circunstanciales que se tienen sobre el papel de insectos de la familia Tettigoniidae en el proceso de infección inicial de palmas sanas y del papel que está desempeñando el Picudo de la palma: *Rhynchophorus palmarum*, en hacer más difícil la situación de las palmas afectadas por la PC. Finalmente se describen algunos de las estrategias que se están recomendando en el proceso de eliminación de las palmas enfermas.



Summary

This paper presents the results obtained in the research activities conducted by the Cenipalma research group and students, who during the past year have been working on one of the most limiting health problems of the oil palm: the Bud Rot disease. An initial recount of the characteristic symptoms of the disease in adult plants followed by what is observed in nursery plants is made. The Severity Scale used for early diagnosis is described as well as the initial symptoms in the arrows and the rot process which takes place in the immature tissues growing in the bud area of the diseased palm. Then, some of the proposed control strategies are described, among others, the elimination of the infected tissue with its insecticide and fungicide protection, which allows the production of new, apparently healthy leaves. The pathogenicity tests conducted to identify the responsible agent for the disease and the evaluation of molecules as alternatives to chemical control for the disease in field and in vitro conditions are mentioned. The paper also presents the circumstantial evidences on the role of the insects belonging to the Tettigoniidae family in the process of initial infection of healthy palms and of the palm weevil, *Rhynchophorus palmarum*, in making the situation for the palms infected with the Bud Rot disease more difficult. Finally, some of the recommended strategies in the process of eliminating the diseased palms are described.



Introducción

A la enfermedad PC todos los palmicultores la conocen por su nombre. Pero ignoran en realidad sus orígenes y la manera de detenerla. En esta conferencia se informa sobre los avances que ha habido en ese sentido, y se dan algunas recomendaciones para su control, aunque todavía no hay una solución definitiva.

Para hacer claridad sobre cómo luce la palma de aceite que padece PC utilizaré una serie de fotografías de plantas afectadas por el problema.

En primer lugar, baste decir que cuando se presenta la infección, se detiene la emisión de hojas nuevas. En la Figura 1 se aprecian unas palmas de aceite que conservan las hojas que ya estaban maduras cuando fueron atacadas por la PC, pero no tienen nuevas hojas.

La enfermedad se puede presentar en forma aislada, como lo muestra la Figura 2, que es un típico ejemplo de situaciones que se dan en plantaciones de distintas partes del país. Si se deja avanzar, si no se controla la PC, entonces estas palmas servirán de fuente de inóculo para que el problema se siga diseminando entre las plantas vecinas, con lo que se agrava la situación (Figura 3). Resulta imperativo emprender acciones



Figura 1. La palma conserva las hojas que ya estaban maduras cuando fueron atacadas por la PC, pero no tiene hojas nuevas.

para que no se llegue al extremo de mantener en pie unas palmas que, aunque no están muertas biológicamente hablando, productivamente sí lo están

Infortunadamente la imagen de la Figura 4 se encuentra en las zonas palmeras del país, independiente de su posición geográfica: una serie de palmas que han dejado de ser productivas; en algunas se observan intentos de producción de nuevas hojas, infructuosos por la enfermedad. Lo más grave es que hay palmicultores que dejan en sus plantaciones esas palmas afectadas



Figura 2. Forma aislada de la enfermedad.



Figura 3. Las palmas enfermas se convierten en fuente de inóculo para infectar a otras plantas.



Figura 4. Serie de palmas enfermas, que ya no producen.

por la PC, que rápidamente se convierten en fuente de inóculo para infectar a las palmas vecinas.

Vale recalcar que durante el desarrollo de la enfermedad, la Palma de aceite está continuamente tratando de superar el problema. Como se ve en las Figuras 5 y

6, luego de tener unos residuos de raquis con ausencia de folíolos, hay intentos de producir nuevas hojas; pero las hojas y la flecha más joven, ya vienen afectadas; de manera que a pesar del intento de emisión hay reincidencias, y después de un fracaso se llega a esta situación, en la que todas las nuevas emisiones, que no son normales, que ha tratado de producir la planta, están afectadas.



Figuras 5 y 6. Intentos de recuperación.

Los intentos de recuperación son más frecuentes en zonas donde la humedad relativa es más baja y donde se tienen períodos secos relativamente largos. Las recuperaciones espontáneas o las que se dan como resultado de alguna de las prácticas de manejo que se hacen en la plantación, confunden a los productores sobre cuál debe ser la estrategia de manejo de estos problemas.

Esa confusión está llevando a situaciones como la que se observa en la Figura 7. Ésta es una palma en una plantación en la Zona Oriental donde se está conviviendo con el problema. La pregunta es: ¿Es este un buen manejo agronómico? ¿Se debe esperar a tener palmas en este estado de deterioro, que definitivamente se atrasarán en su proceso de desarrollo? Yo creo que no, pero esa es una decisión que deben tomar ustedes.

En todos los estudios que se han realizado, hemos encontrado la enfermedad en palmas de vivero. Y ello ha ayudado a los investigadores a avanzar más rápidamente en el proceso de investigación, a pesar de la gravedad que la misma reviste para los productores; porque comenzar a tener palmas enfermas desde el vivero, es en verdad dramático.



Figura 7. Palma de aceite enferma. Zona Oriental. ¿Es éste un buen manejo agronómico?

La Figura 8 muestra un vivero de un pequeño agricultor, que antes de que los investigadores entraran a su plantación, les manifestó que no tenía PC en su vivero. Lo cierto es que el 25% de sus palmas de vivero estaban enfermas con la PC. Esto no es tan grave en viveros mejor manejados; sin embargo, en los de estas características encontramos plantas como las que muestran las Figuras 9 y 10, con una serie de necrosis en los folíolos. Nótese en la foto a la derecha unas manchas, a las que posiblemente muchos de ustedes han estado llamando Pudrición de flecha. Pues esta Pudrición de flecha es, en realidad, un estado temprano de la Pudrición del Cogollo, como lo han estado evidenciando las investigaciones que hemos hecho.



Figura 8. Vivero de un agricultor pequeño.

El tipo de lesiones que exhibe la Figura 11 en las flechas son muy características. La principal es que la lesión está rodeada de un halo café oscuro; cuando la lesión está todavía joven la rodea un halo de color naranja un poco más claro, pero rápidamente se seca tan



Figuras 9 y 10. Lesiones asociadas a PC.



Figura 11. Lesiones de PC en flechas.

pronto el tejido es expuesto a la luz solar, y la lámina del folíolo queda como esqueletizada, permaneciendo sólo los residuos de las nervaduras secundarias.

La Figura 12 enseña otros ejemplos de lesiones que llamamos lesiones contaminadas, porque cuando intentamos identificar al responsable de la enfermedad, aislando los microorganismos involucrados en las



Figura 12. Lesiones contaminadas.



lesiones, encontramos a un gran número de ellos que, aunque crean un complejo de problemas, no son los causantes de la enfermedad y encubren al verdadero responsable. Por eso con frecuencia la literatura nacional e internacional da cuenta de distintas especies y subespecies de microorganismos asociados con las lesiones.

También se ha encontrado la enfermedad en el híbrido *oleífera* por *guineensis* (OxG), afortunadamente ha habido muchos ejemplos en que el comportamiento es aparentemente diferente, con una mejor posibilidad de recuperación de las palmas afectadas, pero también hay casos en que no se presenta esta recuperación (Figura 13).



Figura 13. PC en híbrido OxG.

Las Figuras 14 y 15 muestran los tejidos que se encuentran en una palma joven cuando se hace una disección; la hoja del extremo izquierdo (Figura 14) no presenta síntomas; la hoja del extremo derecho presenta lesiones, una decoloración, un color marrón avanzando hacia la base. Allí es donde está comenzando la verdadera Pudrición del Cogollo. Obsérvese en el centro cómo las flechas más jóvenes están afectadas por el problema.

En la Figura 15 se ve un detalle de la Figura 14. No queda ninguna duda de que ha ocurrido o está ocurriendo la pudrición en los tejidos más jóvenes que están en el proceso de maduración dentro de la zona del cogollo. Allí es donde está comenzando el problema, y cuando se aprecian las lesiones en las flechas, en realidad se está observando algo que ocurrió cuando los tejidos eran mucho más jóvenes y estaban en proceso de maduración.



Figura 14 y 15. ¿Qué sucede en el cogollo? Se inicia la pudrición en los tejidos más jóvenes.

Las Figuras 16 y 17 muestran con mayor detalle las lesiones del raquis, y cómo la flecha que está a continuación ya ha perdido varios folíolos por la pudrición resultado de la enfermedad. La Figura 17, además de la pudrición, evidencia la presencia de larvas que han depositado insectos atraídos por el proceso de pudrición, y que también contribuyen al más severo deterioro del cogollo. En ausencia de esas larvas, es posible que la respuesta de la palma sea diferente.



Figura 16 y 17. ¿Qué sucede en el cogollo? Lesiones en el raquis y pérdida de folíolos por pudrición.

Con frecuencia se habla del cogollo de la palma de aceite, pero no se sabe como identificarlo. De manera que en la Figura 18 se llamará cogollo a la zona encerrada dentro del rectángulo, que está por encima del punto de crecimiento donde está el meristemo y los tejidos en proceso de diferenciación y crecimiento, y que comprende una serie de flechas en diferentes estados en su proceso de maduración. Dentro del rectángulo, las líneas más largas a los extremos representan las

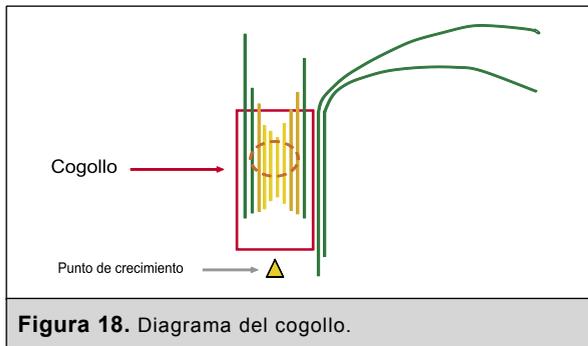


Figura 18. Diagrama del cogollo.

que pasaron por el proceso de maduración, las que le siguen hacia adentro están en esa maduración y las cuatro del centro más pequeñas están mucho más jóvenes. En el tejido muy joven es donde se está gestando la infección.

En palmas de mayor edad todas las hojas nuevas están completamente secas, pero para verlas fue necesario retirar las hojas externas (Figura 19). Cuando a la palma de aceite de la Figura 19 se le hizo un corte longitudinal más abajo (Figura 20), se encontró una pudrición de color rojizo, de olor muy desagradable, por lo que se deduce que están participando en el problema una serie de bacterias.



Figura 19 y 20. Flechas secas/pudrición interna.

Grados de severidad de la PC

No solo es importante saber que las palmas de aceite están enfermas; es necesario, además, conocer qué tan enfermas están. Con tal propósito se desarrolló una escala de severidad calificando la flecha más joven de la palma (de más de 30 cm de largo) y observándola en el costado que esté más afectado.

Los grados de severidad se establecieron de acuerdo con el porcentaje de área afectada en el costado de la flecha, así: grado de severidad 0: 0%; grado de severidad 1: 0,1-20%; grado de severidad 2: 20,1-40%; grado de severidad 3: 40,1-60%; grado de severidad 4: 60,1-80%, y grado de severidad 5: 80,1-100%.



Figura 21. Grado de severidad 1.

La Figura 21 muestra un grado de severidad 1. Si se observa con cuidado, dentro del círculo hay indicios de una lesión inicial del problema de la Pudrición del Cogollo, muy característica: está completamente seca, pero deja ver que el folíolo se ha esqueletizado.

La Figura 22 muestra un grado 2. En la foto izquierda se ve una flecha aparentemente sana, que en el detalle en la foto de la derecha evidencia la ocurrencia de una pudrición que está cubriendo cierta área de la flecha. Si en este grado de severidad se hace una disección de la palma (de unos 18 meses de edad) se encuentra que la lesión está alrededor de 25 centímetros del



Figura 22. Grado de severidad 2.



meristemo (Figura 23). Hago énfasis en esto, porque si se detectan los casos de severidad 1 ó 2, y se eliminan esos tejidos, se podrá tener la certeza de que se está eliminando el tejido enfermo.



Figura 23. Avance de la PC en la zona del cogollo. (Grado 2).

En la Figura 24 se aprecia un grado de severidad 3 (entre el 40,1 y el 60% del área está afectada). La ampliación de la foto muestra el tejido necrosado, lo que podría pasar inadvertido para muchas personas si no se observa con atención. La manera de salir de dudas es separando los folíolos, que aparecerán completamente podridos. En este grado, la enfermedad está mucho más cerca al meristemo, alrededor de unos 15 centímetros (Figura 25). La palma del ejemplo también tiene unos 18 meses de edad.



Figura 24. Grado de severidad 3.

La Figura 26 muestra un grado de severidad 4 (entre 60,1-80% del área está afectada). La ampliación de la figura no admite duda de que estamos frente al problema. Cuando se hace la disección de la palma se

encuentra que la enfermedad está mucho más cerca de la zona del meristemo (a menos de 10 cm), en esa palma de 18 meses de edad (Figura 27).



Figura 25. Avance de la PC en la zona del cogollo. (Grado 3).



Figura 26. Grado de severidad 4.



Figura 27. Avance de la PC en la zona del cogollo. (Grado 4).

En el grado de severidad cinco, el más alto, en la Figura 28 (izq.) puede observarse la flecha completamente seca. El caso extremo es el estado de cráter que se ve a la derecha, en el cual hay total ausencia de hojas nuevas. En este grado de severidad, la pudrición está alrededor de la zona meristemática, es decir, se ha afectado el punto de crecimiento, por lo que las posibilidades de recuperación de la palma son nulas.



Figura 28. Grado de severidad 5 y estado de cráter.

Reconocimiento de las primeras lesiones externas de la PC

Lo señalado con flechas en la Figura 29 son lesiones de la PC en estado muy temprano. Debo confesar que ha sido difícil en muchos de los casos aceptarlas como indicios de la enfermedad, pero una vez hemos hecho el seguimiento, se han disipado las dudas.

La foto de la extrema izquierda, apenas comenzando, se puede confundir con cualquier daño ocasionado, por ejemplo, por la picadura de un insecto. En la me-



Figura 29. Primeras lesiones externas en la flecha.

didada en la que se avanza hacia las fotos de la derecha, se va saliendo de dudas, porque este tipo de lesiones son características de la PC. El número de lesiones va creciendo, se esqueletizan, y luego el folíolo muestra las sombras de las nervaduras secundarias, que son muy características (Figura 30).



Figura 30. Incremento en el número y tamaño de lesiones.

Es necesario utilizar el reconocimiento de estas lesiones como una alternativa de diagnóstico temprano, y ello es fácil de hacer en palmas de vivero y en palmas jóvenes. Ahora bien, ¿qué hacer en palmas mayores? La idea es revisar si en la hoja número uno o máximo en la número dos, hacen falta los ápices de algunos folíolos (En el grupo de investigación hemos llamado a esta metodología “el mordisco”). Si eso es así, significa que esos folíolos faltantes fueron afectados por la PC cuando la hoja estaba en proceso de maduración.

En algunos casos un poco más temprano (Figura 31), el daño está ocurriendo en el ápice de la hoja, entonces



Figura 31. Daño asociado con la PC.



los folíolos del ápice están secos, todavía no se han caído, pero lo harán si pasan tres o cuatro días; de manera que se encontrará una hoja a la que le falta la punta, lo cual servirá de diagnóstico temprano de que tenemos un caso de la PC.

Estrategias de control

Definitivamente un diagnóstico temprano es fundamental, tras de lo cual debe eliminarse el tejido afectado. En las Figuras 32, 33 y 34 se muestra el proceso de una cirugía conservadora, esto es, eliminando el menor número de hojas posible para llegar al sitio de la afección, con el fin de que la palma tenga una mejor capacidad de recuperación rápida. La cirugía se está haciendo con un barretón, porque requiere menos espacio para entrar.



Figura 32. Pasos iniciales de la cirugía.



Figura 33. Cirugía.

A medida que se va operando, aparecen las primeras lesiones (Figura 34, izquierda-arriba): decoloración de los tejidos en el corte transversal, pero sin ocurrencia

de pudrición avanzada, el estado de la afección es relativamente temprano. En orden, la siguiente fotografía, 10 cm más abajo del corte anterior, muestra la flecha más joven completamente necrosada; luego, 10 cm más abajo, todavía se observa decoloración. La fotografía de la izquierda, abajo, 10 cm más, evidencia persistencia del proceso de pudrición. Lo mismo sucede 10 cm más abajo, en la que sigue todavía está la pudrición.

En la última fotografía (extremo derecho) ya se llegó a la zona donde no es detectable visiblemente la pudrición, pero se espera que se la esté eliminando allí. Un truco para tener la certeza de que se ha alcanzado el sitio correcto consiste en aplicar hipoclorito de sodio (clorox), y si ocurre una oxidación rápida, lateralizada, significa que todavía hay proceso de pudrición, por lo que se debe cortar un poco más.

Una vez eliminado el tejido enfermo, el corte que queda expuesto debe ser protegido con insecticida y fungicida. En la actualidad estamos evaluando distintos tipos de estos productos, pero definitivamente si no se protege ese tejido, especialmente con un insecticida, se habrá perdido el trabajo.

En ocasiones la cirugía tiene que ser mucho más profunda, porque la enfermedad ha avanzado más y es necesario entonces eliminar más tejido.

Después de dos o tres semanas de haber sido practicada la cirugía, comienza las nuevas emisiones, que deben protegerse. En la Figura 35 (derecha) se observa algo de pudrición en esa emisión; se trata de un tejido que está en proceso de descomposición, que debe ser eliminado nuevamente, puede ser con una tijera podadora. Lo importante es no dejar que quede tejido en descomposición, porque ello nos indica que el proceso de pudrición está continuando.

Si el trabajo se ha hecho bien, los resultados serán los que se muestran en la Figura 36. Hay nuevas emisiones de hojas aparentemente normales. Pero si el trabajo no se hizo correctamente, es decir, no se eliminó por completo el tejido afectado, sucede lo que se ve en la Figura 37.

Pruebas de patogenicidad

Dentro de todo este trabajo han sido muy importantes las pruebas de patogenicidad que hemos hecho, entre otras, ayudándonos de jeringas, tratando de colocar

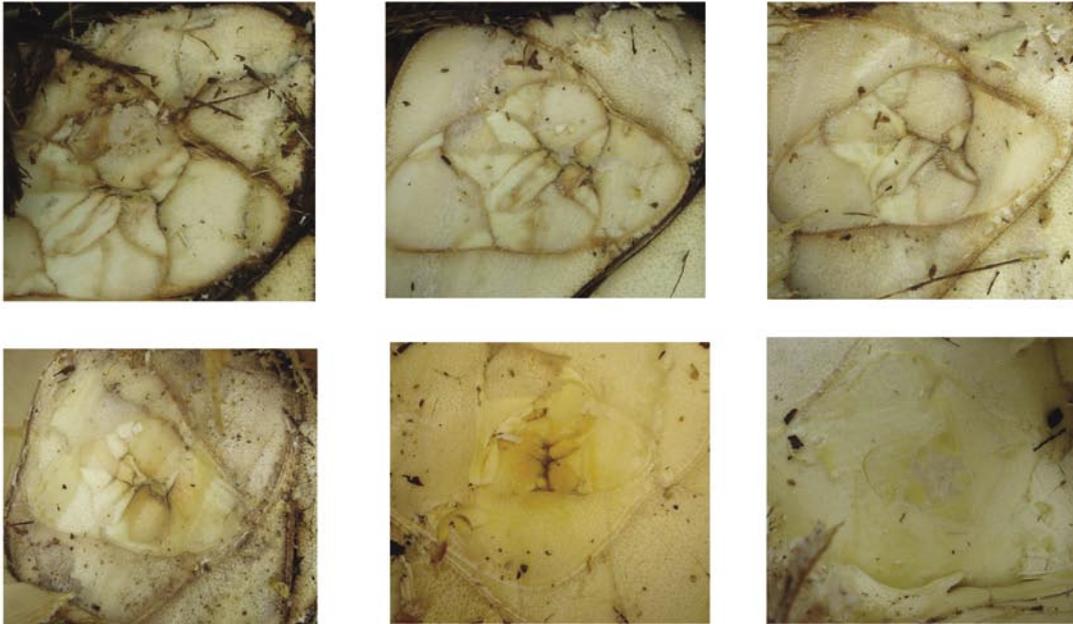


Figura 34. Apariencia de los cortes transversales.



Figura 35. Emisiones después de la cirugía.



Figura 36. Nuevas emisiones.

los distintos microorganismos que hemos aislado lo más cerca posible de los tejidos más jóvenes de la palma (Figura 38).

Evaluación de moléculas para el control de la PC

Al lado del trabajo de laboratorio estamos evaluando moléculas para el control de la PC, en condiciones de campo. Las fotografías del laboratorio nos muestran que hay productos que inhiben por completo el desarrollo del hongo. Lo que se ve en la Figura 39 son unos pequeños discos de papel que han sido impreg-

nados en las distintas moléculas y en el centro se ha hecho la siembra de alguno de los microorganismos que estamos evaluando. En el extremo izquierdo de la figura (arriba), hubo una detención completa del desarrollo del microorganismo, a la derecha no fue tan completa y en las dos de abajo se ve que los productos que se están evaluando no fueron capaces de detener el crecimiento del hongo.

Los insectos en la diseminación de la PC

Son muchos los estudios que se han hecho sobre el papel que desempeñan los insectos en la disemina-



Figura 37. Emisiones afectadas por PC.



Figura 38. Inoculación con microjeringa.

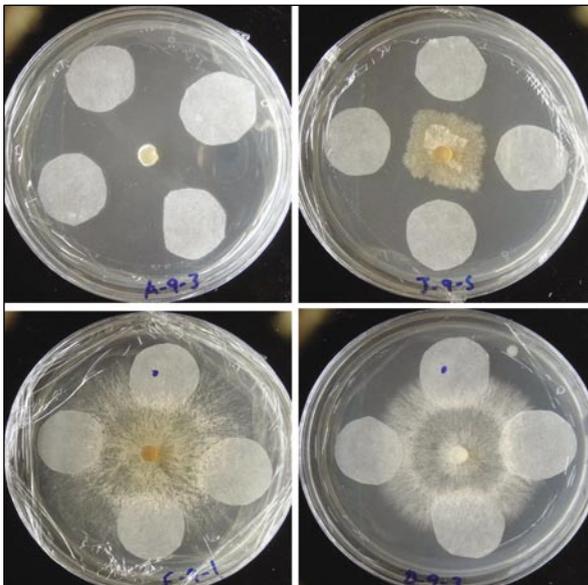


Figura 39. Pruebas *in vitro*.

ción de la PC, y todos han concluido que no hay una relación entre un insecto y la enfermedad.

Pero a raíz de las observaciones cuidadosas que hemos hecho, se ha encontrado al insecto de la familia Tettigoniidae (Figura 40), cuya principal característica es que tiene un ovopositor tan largo como el resto de su cuerpo. Cuando la hembra pone sus huevos lo hace de manera organizada sobre los folíolos (foto derecha), en este caso cuando estos estaban cerrados (utilizó su ovopositor para introducirlos, como si estuviese guardándolos en las páginas de un libro).



Figura 40. Tettigoniidae.

Pero en ocasiones ocurre lo que se aprecia en la Figura 41. Los huevos de la izquierda fueron los primeros que observamos cerca a un estado temprano de la PC; si se mira hacia el ápice (parte superior de la fotografía) se detecta un estado de necrosis. La fotografía de la derecha no ofrece ninguna duda de la asociación: cerca de los huevos del Tettigoniidae se observan lesiones típicas de la PC. También hemos visto que en el momento de la ovoposición, a veces el insecto tiene que recurrir a hacer un daño mecánico. Fíjense en la fotografía de la izquierda los mordiscos que hizo, y cómo las posturas están intercaladas entre los folíolos. Si se mira en detalle el sitio de la mordedura, se aprecian unas lesiones muy parecidas a características iniciales de la PC.

Viene otro enemigo, que se ha estado beneficiando de la situación de la Pudrición del Cogollo, y es *Rhynchophorus palmarum*, cuyas poblaciones están disparadas en Tumaco. En cualquier corte que se haga



Figura 41. En el momento de la ovoposición, a veces el insecto tiene que recurrir a hacer un daño mecánico.

se encuentran fácilmente 10, 20, 30 insectos de estos, que provocan grandes daños y dejan sus posturas. Los tejidos vegetales que sufren esta afección son destruidos rápidamente. En palmas de aceite con la PC fácilmente se encuentran poblaciones muy altas de *R. palmarum* (Figura 42).



Figura 42. *Rhynchophorus palmarum*.

Alternativas de erradicación

Si la eliminación de tejido enfermo no fue exitosa, debe procederse a eliminar las palmas enfermas, para lo cual hay diferentes alternativas, que ustedes en general conocen. Las hay de erradicación con productos químicos por inyección de herbicidas, con motosierra, con retroexcavadora (después de que la máquina tumba la palma, se sacan tajadas y se esparcen en el lote para que se descompongan más rápido y no sirvan de sitio de cría de insectos o de fuente de inóculo de los responsables de la PC).

Por último, está la quema (Figura 43). En algunas zonas más secas, esta puede funcionar bien, hay que analizar qué efectos ambientales pudiera tener, pero representa una alternativa interesante para destruir el tejido enfermo y romper el ciclo del insecto. En palmas que han sido quemadas, como se ve en la fotografía a la derecha, la descomposición del estípote es mucho más rápida y no se crean unas condiciones propicias para el desarrollo de insectos.



Figura 43. Palma eliminada por inyección y quema.