



AVANCES TÉCNICOS

228

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Junio de 1996

ENFERMEDADES DE LA MACADAMIA EN LA ZONA CAFETERA CENTRAL

Clemencia Villegas-García*

El conocimiento de las enfermedades asociadas al cultivo de la macadamia en sus diferentes etapas de desarrollo, es un aspecto importante para el fomento y desarrollo.

Es bien conocido que en la medida en que se aumentan las áreas de cultivo de una misma especie, se propician condiciones favorables para el surgimiento y aumento de problemas, principalmente de plagas y enfermedades.

Un proyecto de investigación realizado por el Programa ETIA de Cenicafé, desde hace siete años, orientado al conocimiento de los diferentes patógenos asociados al cultivo ha permitido detectar e identificar varias enfermedades, las cuales afectan principalmente la raíz, las hojas y los frutos, sin que a la fecha se presenten pérdidas de importancia económica.

En el presente Avance Técnico se ilustran los síntomas y signos de estas enfermedades como ayuda para su diagnóstico y manejo.



*Almendra de macadamia
(ampliada varias veces)
afectada por hongos
causantes de pudriciones*

* Asistente de Investigación. Programa ETÍA. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

LLAGA ESTRELLADA

Rosellinia pepo. Pat

Manejo

La forma de identificar la enfermedad es por sus signos que se localizan en la base del tallo (Figura 1) y en las raíces, al retirar la corteza (Figura 2). Son cordones miceliales, inicialmente de color pardo y posteriormente negro oscuro en forma de abanicos o estrellas.

Los síntomas secundarios se manifiestan en el follaje, el cual aparece inicialmente amarillo. Luego las hojas toman una coloración rojiza y caen prematuramente (Figura 3).

La enfermedad siempre ocasiona la muerte del árbol, razón por la cual se hace tan importante no dejar establecer el patógeno. La enfermedad se presenta en focos dentro del cultivo y se ve favorecida cuando se establecen cultivos en lotes en los cuales se erradicaron bosques, cafetales y principalmente cacaotales.



Figura 1. Signos del hongo en la parte externa de la raíz de macadamia.

Figura 2. Micelio del hongo en un corte de raíz puesto en cámara húmeda



1. Eliminar árboles afectados (con síntomas externos de marchitamiento o muertos).
2. Tener cuidado con el transporte de suelo contaminado en los zapatos de los trabajadores que estén haciendo estas labores en el sitio problema. Desinfecte las botas con una solución de hipoclorito de sodio al 5%.
3. Mantenga el área limpia, libre de arvenses, lo cual permite el efecto de rayos solares especialmente sobre suelo que estaba en contacto con las raíces enfermas. Es conveniente que para mayor efecto de la solarización, las prácticas mencionadas se hagan durante las épocas secas, del año. Someter a solarización por un tiempo mínimo de 3 meses. De ser posible haga volteos del suelo.
4. Veinte días antes de la nueva siembra, se puede aplicar el fungicida Topsin, en dosis de 3 g/L de agua. La aplicación debe estar dirigida sobre el hoyo dejado por los árboles y en el suelo que se encuentre alrededor de éste. Debe aplicarse con regadera aproximadamente 1,5 litro/sitio.
5. Tres meses antes de la nueva siembra se debe preparar el inóculo del biocontrolador *Trichoderma koningii*. Para ello, en algún lugar seguro se debe instalar una era de 2 ó 3 metros de



Figura 3. Árbol de macadamia defoliado prematuramente a causa de la llaga estrellada.

longitud, de suelo tamizado (el área de la era dependerá del tamaño del foco a tratar). Este suelo se debe humedecer antes de esterilizarlo con Basamid (dosis de 50 g/m²) espolvoreando el producto homogéneamente en el suelo, para luego cubrirlo con plástico, sellando completamente la era para evitar la pérdida de los vapores del producto. Este tratamiento debe hacerse con mucho cuidado para evitar intoxicaciones. Utilice guantes y máscaras de protección.

6. En el momento de la siembra de nuevas plántulas (20 días después de la aplicación del Topsin) se incorporará *Trichoderma sp.* depositando 200 gramos de la tierra con el hongo, alrededor del sistema radical.

7. Es importante mantener en continua observación las resiembras, ya que en caso de presentarse un nuevo ataque, se deben repetir los tratamientos anteriores.

PUDRICIÓN DE LA RAÍZ.

Armillaria mellea (Vahl: Fr.) Kummer.

Este hongo ataca el sistema radical y como consecuencia, el follaje se torna clorótico y luego toma una coloración rojiza quedando las hojas adheridas a las ramas por largo tiempo (Figura 4). La afección severa ocasiona la muerte del árbol.

La raíz afectada es de color café claro en la parte externa y en la parte interna presenta un micelio denso en forma de abanico sobre la madera (Figura 5).

Manejo

Las recomendaciones son similares a las del manejo de la llaga estrellada.



Figura 4. Coloración rojiza del follaje de un árbol de macadamia afectado por *Armillaria mellea*.



Figura 5. Signos de *Armillaria mellea* en una raíz de macadamia . Se aprecia micelio denso en forma de abanico (a). Es frecuente observar el hongo *Trichoderma* sobre raíces afectadas por *A. mellea* (b).

PUDRICIÓN DEL TALLO

Botryodiplodia sp. Sacc.

Es una enfermedad que se origina en la etapa de vivero por mal manejo de los materiales. La infección ocurre en el patrón, cerca al injerto, por lo que se aconseja cortarlo totalmente y cubrir el corte con fungicidas protectores, lo que favorece una cicatrización rápida. El hongo ocasiona la formación de estrías longitudinales y agrietamientos de la corteza a nivel del injerto. Sobre la corteza se observan estructuras erupentes y carbonosas de consistencia dura, correspondientes a los cuerpos fructíferos denominados picnidios (Figura 6). Internamente, en la madera, se presenta una coloración gris oscura que avanza hasta la zona de unión del injerto.

En plantaciones establecidas se presenta en la base del tallo, formando necrosamiento y posterior anillamiento del tronco. En la plantación mueren los árboles en forma aislada, entre los 2 y 5 años de plantados (Figura 7).

Esta enfermedad se ve favorecida por las heridas ocasionadas a los árboles en las labores de desyerba o podas con machete o guadaña.

Manejo

Las medidas recomendadas son las siguientes:

1. Sembrar solo material sano.
2. Eliminar totalmente el patrón y cubrir el corte con fungicidas protectores
3. Evitar, en lo posible, causar heridas a los árboles durante las diferentes labores del cultivo.
4. Desinfestar las herramientas durante las labores, principalmente podas de formación o mantenimiento, con Benlate 4g./L agua, Mertect 4 ml/L agua, Bavistin o Derosal 4g o ml./L agua.



Figura 6. Síntomas y signos de *Botryodiplodia* sp. en una planta de macadamia injertada.

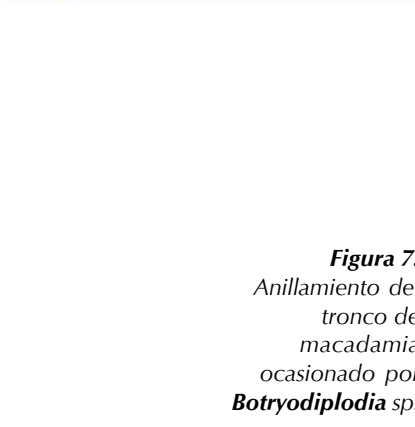


Figura 7. Anillamiento del tronco de macadamia ocasionado por *Botryodiplodia* sp.



QUEMA DE LA HOJAS

Pestalotia sp. de Not.

Esta enfermedad se puede presentar desde la etapa de vivero hasta en plantaciones adultas, ocasionando muchas veces la muerte de los árboles.

Los síntomas se caracterizan por amarillamiento y necrosis apical de las hojas (Figura 8). Está asociada con un mal estado nutricional de la planta y se ve favorecida tanto en la etapa de vivero como recién transplantada al sitio definitivo, si se presentan fallas en la siembra, al permitir que las raíces queden dobladas o enroscadas, lo cual ocasiona una deficiente toma de nutrimentos.

Manejo

Es principalmente preventivo. Para lograrlo, se debe realizar la siembra teniendo en cuenta una

posición correcta de las raíces, tanto aquella que se realiza en vivero como la siembra definitiva en el campo.

En etapa de vivero y al momento de presentarse la enfermedad, se deben realizar 3 aplicaciones de los fungicidas (Dithane M - 45 + Benlate) en dosis de 4g + 0,6 g/ litro de agua, con intervalos de 15 días.

Es requisito mantener la planta bien nutrida. En plantaciones adultas no se requiere la aplicación de fungicidas; con una adecuada fertilización es posible manejar la enfermedad.

Cuando la enfermedad ha avanzado en el árbol se recomienda la eliminación y resiembra inmediata con buenos materiales.



Figura 8. Síntomas de *Pestalotia* sp. en hojas de macadamia. En la caja de petri que tiene medio de cultivo (PDA), se observa el crecimiento del hongo.

MANCHA DE LEVADURA

Nematospora coryli Peglion.

Esta enfermedad se presenta en las almendras y se caracteriza por manchas ligeramente hundidas, rodeadas por un borde café (Figura 9).

Estudios realizados en varios países productores de la nuez prevén que es transmitida principalmente por los chinches negro del cacao *Antiteuchus hemipterus* y verde *Nezara viridula*, que se alimentan cuando la nuez está en su etapa de formación y no ha endurecido.

Generalmente la mancha de levadura se encuentra asociada con las bacterias de los géneros *Xanthomonas* sp. y *Pseudomonas* sp. y con el hongo *Penicillium* sp.

Manejo

Debido a que el chinche ha mostrado un amplio rango de hospedantes principalmente arvenses, el control de éstas se constituyen en la práctica más importante de manejo de la enfermedad. Igualmente se recomienda recolectar la nuez semanalmente.

La literatura registra como control biológico tanto parásitos de huevos como de adultos *Trissolcus basalis* (Hymenoptera-Scelionidae) y *Trichopoda pennipes* (Diptera- Tachinidae).

El género *Trissolcus* fue registrado en el país en el año 1983 en cultivos de soya.

Figura 9. Síntomas de *Nematospora Coryli* peglion en almendras de macadamia.



PUDRICIÓN DE LA NUEZ.

Fusarium Link., Penicillium Link., Aspergillus Micheli ex Link., Curvularia Boedijn., Colletotrichum Corda., Rhizoctonia D.C.

Las semillas pueden aparecer momificadas presentando un color oscuro o pudriciones suaves, ligeramente rosada, ya sea cuando están en el árbol o en el suelo (Figura 10).

Estos hongos se ven favorecidos por microclimas de alta humedad relativa. Generalmente primero se desarrollan en el pericarpio y luego penetran a la semilla bien sea por el poro germinativo, por heridas ocasionadas por insectos o por agrietamientos ocasionados por altas temperaturas ocasionadas en la copa de los árboles o en el suelo, cuando las nueces caen.

Manejo

Realizar recolecciones periódicas de los frutos (al menos una vez por semana). Una vez recogidas, descascarar en el menor tiempo posible. Nunca se deben almacenar con la cáscara o pericarpio. Igualmente se recomienda para su almacenamiento secarlas a la sombra, debido no sólo a que la nuez presenta altos contenidos de aceites (mayores al 70%), sino también con el fin de evitar agrietamientos en la concha.



Figura 10. Pudriciones en frutos de macadamia ocasionadas por diferentes hongos

CAFICULTOR:

Recuerde
que el éxito
en el tratamiento
de problemas
sanitarios
del cultivo
se fundamenta
en un correcto
diagnóstico

LITERATURA CITADA

1. CANET B., G. El cultivo de la macadamia. San José, Cafesa, 1983. 75 p.
2. CASTRO C. B.L.; Prácticas de manejo de focos de café con ataque de plagas radicales (*Rosellinia bunodes*, y *R. pepo*, Chinchiná, Cenicafé, 1996. 2p, mimeografiado.
2. DAUGHERTY, D. Pentatomidae as vector of yeast-spot disease of soybeans. Journal of Economic Entomology 60(1): 147-152. 1967
3. MITCHELL, W.C.; WARNER, R.M.; FUKUNAGA, E.T. Southern green stink bug *Nezara viridula* (L.), injury to macadamia nut. Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 29(1): 103-109.1985.
4. SHAW, S.R., Identificación de parásitos. Notas y Noticias Entomológicas. 1983. p58.
5. WEBSTER, W. Establishment and growth of *Aspergillus flavus* on macadamia nuts. California Macadamia Society. Yearbook 22: 111-112.1976
6. ZUÑIGA, D.; VARGAS, E.; UMAÑA, G. Diagnóstico y aspectos preliminares de la epidemiología de las pudriciones del fruto de la macadamia *Macadamia integrifolia* en Turrialba. Agronomía Costarricense 12(1): 45-51.1988

Edición: Héctor Fabio Ospina O.
Fotografía: Gonzalo Hoyos S.
Diagramación: Blanca I. Manrique D.

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafé

Centro Nacional de Investigaciones de Café

"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manizales
cenicafe@cafedecolombia.com