

20443

3 cop

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

8 SET. 2003

\$ 14 000 =  
Reg. 25998



# PRINCIPALES ENFERMEDADES

DEL TOMATE DE ÁRBOL, LA MORA Y  
EL LULO EN COLOMBIA

**Pablo J. Tamayo M. \***

**Boletín Técnico 12**

**CORPOICA**  
Regional Cuatro  
Centro de Investigación "La Selva"  
Rionegro, Antioquia, Colombia  
2001

\* Investigador Agrícola. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Regional 4. Centro de Investigación «La Selva». A.A. 100, Rionegro, Antioquia, Colombia. Correo Electrónico: [corpoic@epm.net.co](mailto:corpoic@epm.net.co)

<b>PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>CONCEPTO DE MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES .....</b>	<b>5</b>
<b>TOMATE DE ÁRBOL .....</b>	<b>6</b>
<b>ANTRACNOSIS DEL FRUTO .....</b>	<b>6</b>
<b>CENICILLA, OIDIO, MILDEO POLVOSO .....</b>	<b>10</b>
<b>VIROSIS DEL TOMATE DE ÁRBOL .....</b>	<b>11</b>
<b>NEMÁTODOS DEL NUDO, MELOIDOGYNE .....</b>	<b>13</b>
<b>MORA DE CASTILLA .....</b>	<b>16</b>
<b>BOTRYTIS, PUDRICIÓN DEL FRUTO, MOHO GRIS .....</b>	<b>16</b>
<b>MILDEO VELLOSO, PERONÓSPORA .....</b>	<b>18</b>
<b>ANTRACNOSIS DEL FRUTO, MUERTE DESCENDENTE, SECADERA,     PALO NEGRO .....</b>	<b>21</b>
<b>CENICILLA, OIDIO, MILDEO POLVOSO, CRESPERA .....</b>	<b>24</b>
<b>LULO DE CASTILLA .....</b>	<b>26</b>
<b>TIZÓN DEL LULO, GOTA, PHYTOPHTHORA .....</b>	<b>26</b>
<b>MOHO BLANCO, LAMA BLANCA, PUDRICIÓN ALGODONOSA ..</b>	<b>30</b>
<b>VIRUS DE LA HOJA PEQUEÑA .....</b>	<b>33</b>
<b>NEMÁTODOS DEL NUDO, MELOIDOGYNE .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>38</b>

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, en convenio con el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, INCORA, en atención a las demandas de tecnología por parte de productores, agroindustriales, consumidores e investigadores principalmente, ha conformado una agenda de proyectos de investigación y transferencia de tecnología con base en la cual se pretende desarrollar y ofrecer productos y procesos tecnológicos válidos para su utilización competitiva y sostenible en las principales zonas de producción del país.

Corpoica dispone de una estrategia integral para la socialización de los productos y procesos tecnológicos desarrollados en frutales. Para esto se cuenta con un equipo de investigadores y técnicos especializados en estos cultivos, dispuestos a ofrecer asesoría técnica, a desarrollar proyectos conjuntos y a atender las demandas tecnológicas de diferentes representantes de la cadena productiva.

Como elemento complementario a estas actividades se ha preparado un completo portafolio de publicaciones escritas y audiovisuales en temáticas de prioridad y al alcance de los interesados. Un componente fundamental para elevar el impacto del desarrollo tecnológico en frutales como el tomate de árbol, la mora y el lulo, radica en el establecimiento de alianzas estratégicas institucionales como la que se adelanta entre la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica y el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, INCORA, a partir de las cuales se integran las fortalezas científicas, tecnológicas, económicas y de infraestructura y se favorece la definición y desarrollo de proyectos productivos en áreas temáticas, sociales y geográficas de prioridad nacional. Esta publicación responde a estas alianzas y pretende dar a conocer a todos los usuarios directos y potenciales los resultados de la investigación y transferencia de tecnología que se han generado producto del trabajo conjunto entre estas dos entidades.

El autor expresa agradecimiento a Mario Lobo A. y Jorge A. Bernal E. (Corpoica), por el apoyo y estímulo en los trabajos sobre patología en cultivos de tomate de árbol, mora y lulo en Colombia. Agradecimiento a Jorge A. Bernal E. y Juan P. Higuera G. (Corpoica), quienes revisaron la versión preliminar y aportaron ideas para el contenido y edición final de este documento.

Agradezco a Francia Varon de Agudelo (ICA), Jorge A. Bernal E., Germán Franco, Jorge E. Gómez, María Clemencia Forero de La Rotta (Corpoica) y Rafael A. Navarro (Universidad Católica de Oriente, UCO), por facilitar algunas de las ilustraciones y los aportes técnicos y conocimientos compartidos en este documento sobre el manejo integrado de las enfermedades en cultivos del tomate de árbol, la mora y el lulo en Colombia.

Especial reconocimiento a Pedro A. Rodríguez y Jorge A. Bernal E. (Corpoica) por el apoyo a este trabajo y al Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), cuyo aporte financiero ha sido definitivo para la publicación de este documento.

El documento registra la importancia y distribución de las principales enfermedades de los cultivos de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt.), mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.) y lulo de castilla (*Solanum quitoense* Lam.) en Colombia. Así mismo, se describen e ilustran los síntomas y los actuales métodos de prevención y control de las principales enfermedades en éstos cultivos causadas por hongos, bacterias, virus y nemátodos.

El cultivo del tomate de árbol es severamente afectado por la antracnosis de los frutos (*Colletotrichum gloeosporioides* y *Colletotrichum acutatum*) y por la virosis, enfermedades que causan pérdidas drásticas e inmediatas, mientras que la cenicilla por *Oidium* sp. afecta el cultivo en periodos de verano y los endémicos nemátodos del nudo del género *Meloidogyne* sp., destruyen lentamente las plantaciones en todas la zonas productoras.

En mora de castilla la pudrición de frutos por *Botrytis cinerea*, es el principal limitante a la producción durante periodos húmedos y lluviosos en todas las zonas productoras del país, junto al mildew veloso causado por *Peronospora* sp. La antracnosis, secadera o muerte descendente de ramas, causada por *Glomerella cingulata*, es una enfermedad que cada día merece especial atención en todas las épocas y el oidio o cenicilla, causado por *Oidium* sp., es una enfermedad particularmente severa en épocas de verano.

En lulo, se destacan por su importancia y distribución nacional las enfermedades fungosas como la gota o tizón (*Phytophthora infestans*) y el moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*). La hoja pequeña del lulo, una enfermedad atribuida a un virus no caracterizado aún, ocasiona pérdidas totales y los nemátodos del nudo del género *Meloidogyne* sp. reducen la productividad y la longevidad del cultivo.

El conocimiento de las enfermedades que pueden afectar estos cultivos resulta indispensable para planificar la estrategia a seguir para lograr su control. Este manual ofrece una descripción de las enfermedades más importantes de los cultivos de tomate de árbol, mora de castilla y lulo de castilla en Colombia, con el fin de facilitar su reconocimiento y la aplicación de las medidas actuales de prevención y el control integrado por parte de asistentes técnicos y cultivadores de estos frutales.

Por **MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES** se entiende la selección y uso de diferentes prácticas y métodos de control disponibles en una forma apropiada, oportuna y compatible, de tal manera que produzcan una disminución de las poblaciones de organismos patógenos para que se mantengan en un nivel tan bajo, que no ocasionen daños o pérdidas económicas.

Para ese propósito, se debe hacer uso de todos y cada uno de los métodos de control cultural, biológico, genético y químico. La realización de una práctica de control única y aislada no ofrece las mismas garantías de éxito, que tiene la integración y ejecución oportuna de las diferentes labores de control.

La correcta y oportuna identificación de las enfermedades que afectan el tomate de árbol, la mora y el lulo en el campo y la integración de los diferentes métodos de control, son la forma más adecuada de obtener cultivos sanos y de buena calidad.

## TOMATE DE ÁRBOL

(*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt)

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

#### ANTRACNOSIS DEL FRUTO

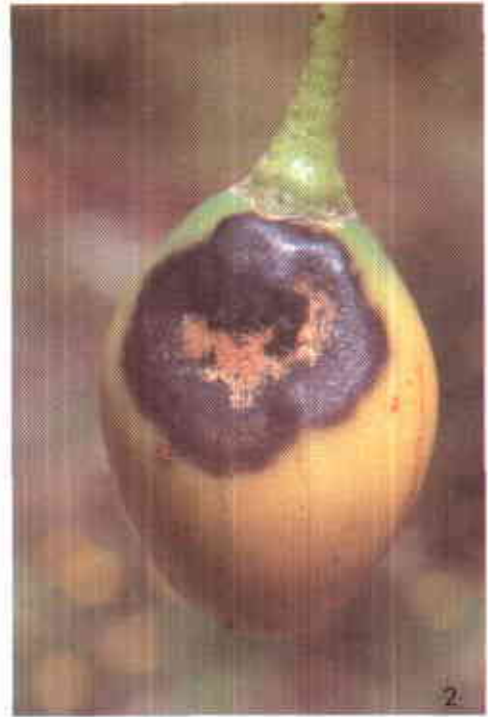
*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc.

*Colletotrichum acutatum* Simmonds

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** Es la enfermedad más importante del cultivo en Colombia debido a su amplia distribución y por la magnitud de las pérdidas que ocasiona en las regiones donde se cultiva esta especie. La antracnosis es una enfermedad común en cultivos de tomate de árbol ubicados en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Cesar, Cundinamarca, Boyacá, Huila, Magdalena, Nariño, Tolima, Cauca y Valle del Cauca. Es la enfermedad que mayores costos demanda al agricultor y la que obliga al abandono o sustitución de los cultivos después de los dos y medio a tres años de producción.

Cuando no se realizan medidas de control, las pérdidas son totales. En cultivos comerciales bajo condiciones de uso continuo de fungicidas, se estiman pérdidas que oscilan entre el 10 y el 25% de los frutos cosechados. No existen variedades resistentes, por lo tanto la enfermedad se debe manejar mediante la integración de diferentes métodos de control. Cuando las lluvias son frecuentes y la humedad relativa alta es continua, la antracnosis del fruto aumenta su incidencia y severidad, haciendo más difícil su control. La antracnosis también es favorecida por la presencia de insectos chupadores, como el chinche patifoliado (*Leptoglossus zonatus*), que diseminan el patógeno y predisponen los frutos al ataque de la enfermedad.

**SÍNTOMAS:** El hongo que causa la antracnosis afecta ramas, pero el daño más notorio se observa en los frutos, los cuales son afectados en todos sus estados de desarrollo. En los frutos, los síntomas iniciales aparecen seis días después de la inoculación, como pequeñas lesiones aceitosas que gradualmente se tornan negras, aumentando de tamaño y cubriendo parcial o totalmente el fruto. Las lesiones poseen bordes definidos y el centro deprimido (Figura 1). A veces las manchas se rodean de una tonalidad amarillenta y se presenta maduración prematura (Figura 1) y caída del fruto. Cuando las condiciones climáticas son favorables a la enfermedad (humedad relativa alta, temperaturas bajas y precipitación continua), el centro de la lesión adquiere una coloración rosada o salmón, que corresponde a la proliferación de esporas del hongo (Figura 2). Con el transcurrir del tiempo, los frutos se secan y momifican (Figura 3), pudiendo caer al suelo o permanecer adheridos al árbol. El hongo permanece latente en las hojas más viejas y de ahí infecta los frutos y las ramas. El hongo causante de la antracnosis también infecta cogollos y ramas débiles causando necrosis apical y muerte descendente de las mismas (Figura 4).



**CONTROL CULTURAL:** Consiste en sembrar a distancias amplias (4 m x 4 m), en cuadro o tresbolillo, para facilitar una mayor iluminación y aireación al cultivo. Es necesario realizar el despunte o poda de formación cuando la planta tenga una altura de 20 a 30 cm (Figura 5). Durante períodos lluviosos se debe revisar semanalmente el cultivo para detectar oportunamente ataques de antracnosis.



Semanalmente se deben eliminar los frutos afectados por antracnosis (Figura 6) y recoger los frutos caídos (Figura 7). Después de cada cosecha se debe determinar el número total de frutos afectados por antracnosis y si éstos superan el 4%, es necesario reforzar las estrategias de control. Cada 30 días se debe realizar una poda sanitaria, eliminando hojas y ramas viejas o muertas afectadas por plagas y enfermedades (Figura 8).



Inmediatamente después de la poda sanitaria, se deben retirar los residuos vegetales enfermos y enterrar en lugares alejados del huerto. Construya huecos amplios y profundos para depositar los frutos y residuos vegetales enfermos (Figura 9). Los residuos enfermos se deben cubrir con una capa delgada de suelo o cal, para facilitar la descomposición de los mismos. Cuando se presenten altas poblaciones del chinche patifoliado (*Leptoglossus zonatus*) (Figura 10), es aconsejable realizar la aspersión de un insecticida a base de Malathion (Malathion 57% EC) en dosis de 2.0 a 2.5 cc/l. Las cosechas frecuentes disminuyen el riesgo de ataques por antracnosis en los frutos maduros próximos a cosechar.





**CONTROL QUÍMICO:** Las prácticas de control químico con fungicidas se deben realizar con un producto adherente o surfactante cada ocho días durante épocas de invierno y cada 15 días durante las épocas secas. La rotación de los fungicidas evita el riesgo de que el hongo que causa la antracnosis se vuelva resistente a un producto químico en particular, haciendo más difícil su control. Los fungicidas se deben aplicar después de la poda sanitaria y de la recolección de frutos afectados por antracnosis. Con el propósito de facilitar la detección y recolección de los frutos enfermos y obtener un mejor cubrimiento de los mismos durante la aspersión de los fungicidas, ambas labores se deben realizar en forma continua en la misma dirección y a lo largo de los surcos y las calles.

En la Tabla 1 se relacionan los resultados obtenidos en el control de la antracnosis del tomate de árbol con diferentes fungicidas en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca y Valle del Cauca, donde la severidad de la enfermedad es variable.

**Tabla 1.** Control de la antracnosis del tomate de árbol con algunos fungicidas en diferentes zonas de Colombia. 1977-1998.

CONTROL DE LA ANTRACNOSIS DEL TOMATE DE ÁRBOL CON ALGUNOS FUNGICIDAS EN DIFERENTES ZONAS DE COLOMBIA			
FUNGICIDA	DOSIFICACIÓN	FRECUENCIA DE ASPERSIÓN	PORCENTAJE DE CONTROL
Dithane M-45	3.0 - 4.0 g/l	8 Días	80 - 98
		15 Días	78 - 95
Bravo 500 FW	2.5 cc/l	8 Días	81 - 98
		15 Días	80 - 98
Brestanid 500	0.5 cc/l	8 Días	86 - 96
		15 Días	84 - 96
Benlate 50	0.5 g/l	8 Días	59 - 80
		15 Días	60 - 75
Oxicob	5.0 g/l	8 Días	37 - 71
		15 Días	70
Antracol	3.0 g/l	8 Días	5 - 70
		15 Días	75
Orthocide 50	3.0 g/l	8 Días	14
Dithane F-MB	6.5 cc/l	8 Días	88



## CENICILLA, OIDIO, MILDEO POLVOSO

**Oidium** Link.

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** La cenicilla es una enfermedad común en la mayoría de los cultivos de tomate de árbol en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Huila, Cauca y Valle del Cauca. En Antioquia, se presenta en todas las zonas productoras y es considerada como la segunda enfermedad en importancia económica. El daño por la cenicilla se acentúa durante los meses más secos del año, cuando puede causar caída de las hojas bajas y del tercio medio e inferior del árbol. En algunos cultivos se ha observado el hongo **Ampelomyces** Ces. ex Schlecht., actuando como agente de control biológico de la cenicilla, pero se desconoce su grado de control. La enfermedad se disemina fácilmente por el viento desde las malezas o desde otros cultivos hacia la plantación.

**SÍNTOMAS:** El hongo que causa la cenicilla del tomate de árbol afecta principalmente las hojas y pedúnculos, ocasionando la caída prematura de las hojas y los frutos. La cenicilla se caracteriza por afectar el haz de las hojas más viejas del árbol, en donde se observan lesiones superficiales irregulares de color blanco grisáceo de aspecto polvoso y ceniciento (Figura 11), de ahí el nombre de la enfermedad. Los síntomas más frecuentes y llamativos se observan en el haz de las hojas bajas, pero el hongo también produce manchas necróticas irregulares por el envés (Figura 12). Cuando las lesiones cubren la mayor parte de la lámina foliar, las hojas afectadas se tornan cloróticas, envejecen prematuramente y caen. En los pedúnculos las lesiones son uniformes y blanquecinas al principio y después se tornan necróticas.





**CONTROL CULTURAL:** Se lleva a cabo revisando semanalmente el cultivo durante períodos secos o de verano para detectar síntomas de la enfermedad. Cada 30 días se debe realizar la poda sanitaria, eliminando hojas y ramas viejas, muertas y afectadas por cenicilla y otras enfermedades. No se recomienda intercalar el tomate de árbol con cultivos de ahuyama, ya que éste también es atacado por la cenicilla. Algunas malezas también son afectadas por el oidio, por lo cual, se deben identificar para su eliminación periódica dentro de la plantación.

**CONTROL QUÍMICO:** Comprende la aspersión de fungicidas cada ocho días durante épocas secas y cada 15 días durante los períodos de invierno. La aplicación de los productos fungicidas se debe realizar en forma continua en la misma dirección y a lo largo de los surcos y las calles. Los fungicidas a base de Benomil (Benlate WP) en dosis de 0.5 g/l y otros a base de Azufre (Elosal 720 SC) en dosis de 3.0 cc/l utilizados en rotación, han ofrecido un buen control de la cenicilla del tomate de árbol.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

### VIROSIS DEL TOMATE DE ÁRBOL

#### Virus Alargado y Flexuoso

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** La virosis del tomate de árbol es considerada actualmente como la enfermedad viral de mayor importancia económica del cultivo en el departamento de Antioquia, ya que desde 1991 ha venido afectando severamente los cultivos ubicados en los Altiplano del Norte y Oriente. También se han detectado síntomas similares en los departamentos de Caldas, Cundinamarca y Valle del Cauca. Síntomas similares a los que causa la virosis del tomate de árbol en frutos se han observado en el departamento de Cundinamarca. La virosis del tomate de árbol detectada en el Altiplano Norte de Antioquia no se transmite en la semilla procedente de frutos enfermos, pero sí se transmite mecánicamente de árboles afectados sanos mediante el uso de herramientas contaminadas.

**SÍNTOMAS:** La enfermedad se manifiesta en los diferentes órganos de la planta. Los síntomas son muy variables y no siempre se encuentran todos reunidos en un mismo árbol. En algunos casos, no se observan síntomas en las hojas, pero sí en las flores y los frutos. Los árboles pueden ser afectados en cualquier estado de su desarrollo. Los síntomas se acentúan en los brotes tiernos y en las hojas nuevas, donde se presentan floraciones prematuras y formación de rosetas. En las hojas los síntomas son muy variados (Figura 13).



13



Dependiendo de las condiciones ambientales se pueden presentar síntomas severos tales como, deformaciones y alargamiento de las hojas, mosaico (Figura 14), moteado, engrosamiento de venas y presencia de ampollas o vejigas en la lámina foliar (Figura 15). En los frutos, los síntomas también son muy variados (Figura 16). Estos presentan manchas geométricas moradas de diferente intensidad que pueden cubrir parcial o totalmente el fruto (Figura 17) que cambian a tonalidades rojizas a medida que maduran (Figura 18). Ocasionalmente algunos frutos afectados muestran tendencia a deformarse y a tornar su pulpa más seca y ácida respecto a un fruto sano.



**CONTROL CULTURAL:** El mejor método de control de la virosis del tomate de árbol consiste en prevenir la llegada de la enfermedad al huerto. No se deben sembrar plántulas sospechosas de estar enfermas o con síntomas de la virosis. En zonas altamente afectadas por la enfermedad, se deben desinfectar las herramientas de trabajo y las manos con agua jabonosa periódicamente, durante las labores de poda, desyerba y cosecha, para disminuir el riesgo de introducción y diseminación de la virosis.





Cuando cualquier árbol presente síntomas de la virosis del tomate de árbol en hojas o frutos, éste debe eliminarse inmediatamente. No se deben soquear o podar los árboles enfermos para controlar la virosis del tomate de árbol, ya que poco tiempo después en los rebrotes aparecen de nuevo los síntomas de la enfermedad (Figura 16).

Las enfermedades causadas por virus no se controlan con productos químicos.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS

### NEMÁTODOS DEL NUDO, MELOIDOGYNE

***Meloidogyne incognita*** (Kofoid & White) Chitwood

***Meloidogyne javanica*** (Treub) Chitwood

***Meloidogyne hapla*** Chitwood

***Meloidogyne exigua*** (Goeldi) Chitwood

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** Son muchos los géneros de nemátodos que se encuentran asociados a plantaciones de tomate de árbol; sin embargo, son los nemátodos formadores de nudos del género ***Meloidogyne*** spp., los que mayor daño producen a este cultivo en todas las zonas productoras. ***M. incognita*** se encuentra en cultivos de Antioquia y Caldas. ***M. javanica*** y ***M. hapla*** han sido reportados de tomate en Antioquia, mientras que ***M. exigua*** afecta cultivos de tomate de árbol en el departamento de Caldas. Los nemátodos del nudo afectan las raíces e impiden la

absorción eficiente de los nutrientes, así como la toma de agua y debilitan lentamente los árboles hasta causar la muerte de la plantación. Los nemátodos del nudo aumentan la susceptibilidad del tomate de árbol a la bacteria *Ralstonia solanacearum*, que causa la dormidera o marchitez. En suelos con altos niveles de materia orgánica o en los cuales se aplican altas cantidades de ésta, los daños por nemátodos del nudo se ven disminuidos por la presencia de organismos fúngicos y bacteriales que naturalmente ejercen control biológico.

**SÍNTOMAS:** Esta enfermedad se caracteriza por la aparición de nudos o deformaciones en las raíces (Figura 19), los cuales van invadiendo la raíz principal hasta llegar al cuello o corona de los árboles. Las raíces afectadas se deterioran y pudren provocando pérdida de anclaje, paloteo, clorosis y debilitamiento general del árbol, hasta llegar a un marchitamiento completo.



Al hacer cortes de los nudos presentes en las raicillas afectadas (Figura 20), se observan masas globosas de color blanco, que corresponden a las hembras del nemátodo (Figura 21), agente causal de la enfermedad.

**CONTROL CULTURAL:** El control cultural se inicia en semilleros y almácigos. Durante la etapa de almácigo las plantas afectadas por los nemátodos del nudo sufren retraso en su desarrollo y los daños sólo se detectan al momento del trasplante al sitio definitivo. El suelo que va ser usado en los semilleros y almácigos debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. No se debe sembrar tomate de árbol en lotes en los cuales se hayan presentado ataques fuertes por nemátodos del nudo. Es recomendable la siembra del tomate de árbol en lotes que hayan sido sembrados previamente con pastos, maíz, trigo o cebada. No se debe asociar ni intercalar el tomate de árbol con otros cultivos, ya que la mayoría son muy susceptibles a los nemátodos del nudo. Para no llevar plántulas afectadas al campo, se recomienda la inspección o revisión previa de las raíces y la eliminación de las plántulas con síntomas de ataque por el nemátodo al momento del trasplante.



El control cultural en condiciones de campo se inicia con la siembra de plántulas sanas, es decir, que no tengan deformaciones o nudosidades. Es necesario inspeccionar frecuentemente el cultivo para observar las raíces de los árboles y detectar las nudosidades causadas por nemátodos.

Se debe realizar un control frecuente de malezas, ya que la mayoría de ellas también son afectadas por los nemátodos del nudo. La aplicación al suelo de algunos aislamientos de los hongos antagonistas como *Verticillium chlamydosporium*, *Paecilomyces lilacinus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* han logrado reducir las poblaciones de nemátodos del género *Meloidogyne* spp. Se recomienda fertilizar con abono completo y con grandes cantidades de materia orgánica (más de 2.0 t/ha), cada tres meses.

En suelos altamente infestados por el nematodo, es factible utilizar tomate de árbol injertado sobre Friegaplatos o Frutillo (*Solanum torvum* Swartz) como patrón, ya que este último es resistente a varias especies de nemátodos del género *Meloidogyne* spp.

**CONTROL QUÍMICO:** Consiste en la desinfección del suelo que se va a usar en el semillero o en el almácigo, con productos a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 60.0 g/m<sup>2</sup> durante 15 días, dejando airear el suelo por igual periodo de tiempo para proceder a sembrar. En condiciones de cultivo, se deben aplicar nematicidas a base de Carbofuran (Furadan 3G) en dosis de 50.0 g/planta, o a base de Ethoprosfos (Mocap 15 GR BIODAC) en dosis de 20.0 g/planta, al momento del transplante y posteriormente cada tres meses.

## MORA DE CASTILLA

(*Rubus glaucus* Benth.)

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

#### BOTRYTIS, PUDRICIÓN DEL FRUTO, MOHO GRIS

*Botrytis cinerea* Pers. ex. Fr.

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** La pudrición del fruto es una enfermedad frecuente en todas las zonas productoras de mora en Colombia. El moho gris afecta cultivos de mora en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Boyacá, Cundinamarca, Santander, Nariño, Huila y Cauca. La enfermedad es favorecida por condiciones de humedad relativa alta, lluvias continuas y temperaturas bajas. La incidencia y severidad del moho gris es variable según la época del año y la zona de producción. Durante 1996 el moho gris fue considerada una de las enfermedades más limitantes al cultivo de la mora en el Oriente Antioqueño, de acuerdo con estudios de incidencia donde se demostró que *Botrytis cinerea* era responsable de pérdidas que oscilaron entre 52 y 76% de la fruta cosechada afectada por enfermedades.

**SÍNTOMAS:** *Botrytis cinerea* causa la pudrición del fruto y ocasionalmente ataca flores y hojas. Cuando afecta las flores, éstas se caen antes de tiempo y se presenta un secamiento de color café claro de las partes terminales de los pedúnculos que sostienen las flores y los frutos. Cuando las lluvias son frecuentes el hongo afecta todo el racimo de frutos donde se observa una masa fungosa de apariencia algodonosa de color gris a negro (Figura 22).



Los frutos se momifican y permanecen adheridos a los racimos. *Botrytis cinerea* afecta los pedúnculos que sostienen los frutos causando una lesión de color café claro donde el hongo esporula abundantemente (Figuar 23). El hongo también causa lesio-

nes de color café claro localizadas en el ápice de las hojas (Figura 24). Por el envés de las hojas, las lesiones se caracterizan por presentar un crecimiento afelpado de color café oscuro donde se visualizan las esporas y conidióforos (esporulación) del hongo que causa la enfermedad (Figura 25).



BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

**CONTROL CULTURAL:** El control cultural comprende labores permanentes de aireación del cultivo, tales como la desyerba de las calles y las podas sanitarias. Dado que el hongo permanece en los racimos de frutos, estos se deben remover y además se deben podar las ramas secas con una frecuencia semanal. El material colectado debe ser retirado del cultivo y quemado semanalmente.



**CONTROL QUÍMICO:** El control químico se realiza mediante la aspersión de fungicidas a base de Procimidona (Sumilex 50 WP) en dosis de 1.0 g/l, Diclofluanid (Euparen WP 50) en dosis de 2.0 a 3.0 g/l o de Iprodione (Rovral FLO) en dosis de 0.5 a 1.5 cc/l. Estos fungicidas se deben rotar con productos a base de Mancozeb (Dithane M-45, Manzate 200) en dosis de 3.0 g/l, Carbendazim (Bavistin SC) en dosis de 1.0 cc/l o de Clorotalonil (Control 500 SC) en dosis de 2.5 cc/l, para evitar la formación de poblaciones del patógeno resistentes a los primeros fungicidas.

**MILDEO VELLOSO, PERONOSPORA***Peronospora* Corda

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** El mildeo veloso de la mora, causado por *Peronospora* sp., es una enfermedad de reciente ocurrencia en Colombia. La enfermedad se presenta en cultivos de mora ubicados en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Santander, Cauca, Huila y Cundinamarca. En los últimos años, el mildeo veloso es considerada una enfermedad de importancia económica en cultivos de mora ubicados en el Oriente de Antioquia. La enfermedad puede causar pérdidas del orden del 20 al 30% de la fruta cosechada afectada por enfermedades.

**SÍNTOMAS:** El agente causal del mildeo veloso afecta hojas, tallos, pedúnculos y frutos. Los frutos son parcialmente afectados y presentan un desarrollo irregular (Figura 26).

Los frutos presentan maduración desuniforme y pérdida de turgencia y brillo, lo cual demerita su calidad (Figura 27). Cuando las condiciones de humedad relativa son altas (mayores del 80%), prevalecen temperaturas moderadas a frías (17 a 20 °C) y se presentan lluvias continuas el hongo crece sobre los frutos, los cuales toman una apariencia blanquizca en su superficie (Figura 28).



26

Los pedúnculos y los tallos presentan lesiones irregulares de color blanco sobre las cuales crece una vellosidad de color blanco o grisáceo claro, que corresponde a los esporangióforos y esporangios del patógeno (Figura 29 y Figura 30). El pedúnculo se va secando desde arriba hacia abajo. En las flores se presenta un amarilleamiento o secamiento de los pétalos que luego se caen. Los daños por mildeo veloso se observan también en los sépalos, donde causa una lesión de color café claro a negro (Figura 30).



27



La lesión avanza desde la parte externa hacia el interior del sépalo (Figura 31). En los botones los sépalos muestran un secamiento en el ápice y los bordes, el cual va progresando uniformemente hasta momificarlos por completo y se presenta esporulación del hongo (Figura 32) que causa la enfermedad.

Cuando no se presenta la necrosis de los sépalos, éstos se pasan quedando en posición paralela al pedúnculo que sostiene el fruto (Figura 33). En las hojas, los síntomas no son tan frecuentes ni visibles y sólo se observan las estructuras del patógeno en el envés de las mismas.



**CONTROL CULTURAL:** El control cultural se debe orientar hacia la eliminación de los tejidos afectados mediante la poda semanal, con el propósito de disminuir los focos de infección y/o propiciar una buena aireación. No se deben dejar las partes afectadas de la planta dentro del cultivo.

**CONTROL QUÍMICO:** Se ha logrado un adecuado control del mildew veloso de la mora con aspersiones quincenales de fungicidas a base de Metalaxyl+Mancozeb (Ridomil Gold MZ 68) en dosis de 3.75 g/l o de Cymoxanil+Mancozeb (Curzate M-8, Curathane) en dosis de 2.5 a 3.0 g/l. Los anteriores productos se deben rotar con productos a base de Clorotalonil (Control 500 SC) en dosis de 2.5 cc/l o de Fentín Hidróxido de Estaño (Brestanid 500 SC) en dosis de 0.5 cc/l.



## ANTRACNOSIS DEL FRUTO, MUERTE DESCENDENTE, SECADERA, PALO NEGRO

***Glomerella cingulata*** (Stonem.) Spauld. & Schrenk  
 (= ***Colletotrichum gloeosporioides*** (Penz.) Penz. & Sacc.)

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** La antracnosis es una enfermedad de común ocurrencia en cultivos de mora en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Cundinamarca, Boyacá, Valle del Cauca, Cauca, Santander y Huila. La presencia de la enfermedad es favorecida por la humedad relativa alta y la abundancia de malezas. La antracnosis afecta los frutos de mora provocando la pudrición de los mismos. El hongo se presenta en tallos y ramas ocasionando la enfermedad conocida con el nombre de palo negro, muerte descendente o secadera de la mora. Al igual que el moho gris, la incidencia y severidad de la antracnosis depende de la localidad y varía con los años. Entre 1992 y 1994, la antracnosis ocasionó la desaparición de algunas plantaciones de mora en el Oriente Antioqueño. Un estudio realizado en 1996 en la misma zona productora, determinó que la antracnosis sólo era responsable de una pérdida del 5% de los frutos afectados por diferentes enfermedades, sin embargo, en la actualidad es una enfermedad de importancia económica al afectar entre el 50 y el 70% los tallos de las plantas de mora cultivadas.

**SÍNTOMAS:** El principal daño que ocasiona ***C. gloeosporioides*** en cultivos de mora es la muerte progresiva y descendente de los brotes y las ramas (Figura 34) quedando los frutos adheridos a éstas (Figura 35).



En los tallos y ramas se observan manchas ovaladas de color morado ó violáceo que cubren parcial (Figura 36) o totalmente el tallo. Luego las lesiones se tornan negras y se secan, de ahí que en algunas zonas la enfermedad se le conozca con el nombre de palo negro. Al interior de los tallos afectados se observa una necrosis de color café claro (Figura 37). El hongo penetra por los brotes tiernos de las ramas, las cuales se ennegrecen y las hojas recién formadas se marchitan, amarillean y mueren adheridas a la planta (Figura 38 y Figura 39).





En ocasiones, las lesiones se localizan alrededor de las espinas y se rodean de manchas blancuzcas con diminutos puntos negros (Figura 40 y Figura 41). El hongo esporula profusamente sobre los tallos enfermos y produce lesiones diminutas de color ladrillo o salmón (Figura 42). Cuando la infección en los tallos principales es severa (Figura 43), el hongo produce la muerte de la planta (Figura 44).



**CONTROL CULTURAL:** Se deben a eliminar las ramas afectadas por la muerte descendente y a mantener un adecuado control de malezas, para ofrecer una mayor aireación dentro del cultivo. El hongo persiste en las ramas y tallos después de las podas sanitarias, por lo cual estos residuos se deben coleccionar y retirar semanalmente del cultivo.

**CONTROL QUÍMICO:** Las aspersiones con fungicidas se deben dirigir a las ramas y tallos. Cuando los ataques son severos, se recomienda la realización de dos a tres aspersiones seguidas de un fungicida a base de Benomil (Benlate WP) en dosis de 0.5 g/l o Carbendazim (Bavistin SC) en dosis de 1.0 cc/l. Reducida la severidad de la enfermedad, las aspersiones se deben realizar con menor frecuencia, es decir cada 15 a 21 días.

## CENICILLA, OIDIO, MILDEO POLVOSO, CRESPERA

*Oidium* Link.

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** El mildew polvoso o cenicilla es una enfermedad de importancia económica durante períodos secos y se presenta en todas las zonas productoras de mora de los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Cauca y Huila. Cuando no se realizan medidas de control oportuno la enfermedad puede llegar a ser limitante al cultivo.

**SÍNTOMAS:** La cenicilla afecta las hojas jóvenes. El síntoma más común de la cenicilla o crespada es la deformación, enroscamiento o encrespamiento de las hojas (Figura 45). En la superficie de las hojas se presentan manchas cloróticas irregulares y difusas que semejan un mosaico suave (Figura 46). Las hojas se encocan hacia arriba o hacia abajo y sus bordes se deforman.

En algunas ocasiones se puede observar la aparición de un polvo blanco en el envés de las hojas, que corresponde al crecimiento esporulante del hongo que causa la enfermedad (Figura 47). En cultivos bajo invernadero o en condiciones de verano prolongado el hongo puede crecer profusamente sobre la superficie de las hojas produciendo un crecimiento blanquecino o polvillo de color blanco (Figura 48).



45



BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA



**CONTROL CULTURAL:** Se debe realizar eliminando los tejidos afectados mediante la poda semanal, para disminuir los focos de infección. No se deben dejar las partes de las plantas afectadas dentro del cultivo.

**CONTROL QUÍMICO:** Consiste en realizar aspersiones de fungicidas a base de Hexaconazol (Anvil 5 SC) en dosis 0.5 a 1.0 cc/l.



## LULO DE CASTILLA

(*Solanum quitoense* Lam.)

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

#### TIZÓN DEL LULO, GOTA, PHYTOPHTHORA

*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** La enfermedad conocida con el nombre de gota o tizón del lulo se presentó por primera vez en plantaciones del departamento de Antioquia. Posteriormente, las afecciones por *Phytophthora infestans* fueron de importancia económica en el departamento de Norte de Santander. En ambos casos, se encontró que la enfermedad era muy severa en condiciones de humedad relativa alta y con temperaturas entre 15 y 18 °C. Los daños por el tizón del lulo en estas zonas pasaron desapercibidos y causaron pérdidas enormes por la poca divulgación de los síntomas y el desconocimiento de los métodos de control. Poco después, el tizón del lulo se presentó con características epidémicas en los departamentos de Valle del Cauca, Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Huila, donde la alta severidad ha obligado en muchos casos al abandono del cultivo. Además de los anteriores departamentos, la enfermedad se ha observado con características graves en Caldas, Quindío y Risaralda.

**SÍNTOMAS:** La enfermedad se puede presentar desde la etapa de almácigos causando una ligera marchitez de las hojas, debido a que el hongo ataca el cogollo (Figura 49) y la base del tallo de las plántulas (Figura 50).



La lesión es de color pardo oscuro y rodea totalmente el tallo impidiendo el paso de agua y nutrientes. Cuando en el almácigo se presentan condiciones de humedad relativa alta el hongo afecta las hojas, donde ocasiona lesiones húmedas de color negro y bordes irregulares que llegan a extenderse al tallo principal causando la muerte total de la plántula (Figura 51). En ocasiones, el ataque se inicia en el pecíolo de la hoja provocando la marchitez de la misma. Por el haz de la lámina foliar el hongo causa lesiones de color castaño claro que poseen bordes irregulares y se rodean de un halo clorótico (Figura 52) y por el envés se presenta abundante esporulación (Figura 53).



El ataque en los frutos no es fácilmente detectado ya que para visualizar el daño es necesario retirar los "tricomas" o "pelusa" que los cubre. La lesión se inicia en la base del pedúnculo del fruto y avanza irregularmente como una mancha algo deprimida de color café oscuro hacia la región ecuatorial del mismo hasta cubrirlo parcial o totalmente (Figura 54). En estados avanzados de ataque, el hongo produce una pudrición blanda de los frutos que descompone la corteza y la pulpa. Los frutos afectados se desprenden fácilmente. En condiciones de campo, los primeros síntomas se observan en los cogollos o brotes tiernos de las plantas, los cuales se doblan o marchitan (Figura 55) y en su parte superior se presenta un adelgazamiento del tallo que toma una coloración café claro o parda (Figura 56).

En la superficie de los tallos se observa un crecimiento superficial blanquecino a manera de rocío que corresponde a las estructuras reproductivas del hongo causante de la enfermedad (Figura 57).



Los botones florales también toman una coloración parda o café, se secan y se desprenden fácilmente. Al raspar las lesiones presentes en el tallo se observa una lesión de coloración negruzca de borde irregular (Figura 58) que compromete la epidermis y en algunos casos los tejidos conductores en la base del tallo principal (Figura 59), provocando la marchitez y muerte generalizada de toda la planta (Figura 60).



**CONTROL CULTURAL:** Como práctica de control preventivo del tizón del lulo se recomienda la siembra a distancias amplias (3 m x 3 m) y mantener el cultivo aireado mediante la poda moderada de hojas. Se deben retirar las malezas cercanas a la base de la planta y mantener limpia y aireada la zona de plateo. Se deben retirar y quemar fuera del cultivo cogollos, hojas, tallos y frutos afectados.

**CONTROL QUÍMICO:** Cuando se presenten las primeras lesiones en los tallos, éstas se deben raspar con un cuchillo (cirugía), limpiando la epidermis o corteza de la parte afectada hasta encontrar tejido sano. En la región donde se realizó la limpieza del tejido afectado se debe aplicar una pasta de un producto a base de Oxícloruro de Cobre (Oxicob WP) o de Mancozeb (Dithane M-45, Manzate 200). Adicionalmente, se deben realizar aspersiones dirigidas a hojas, botones florales, tallos y frutos con un producto a base de Cymoxanil+Mancozeb (Curzate M-8, Curathane) en dosis 3.0 g/l, alternando con un producto a base de Clorotalonil (Control 500 SC) en dosis de 2.5 cc/l. También se pueden realizar aspersiones alternadas de un producto a base de Metalaxyl+Mancozeb (Ridomil Gold MZ 68) en dosis de 3.75 g/l y de Clorotalonil (Control 500 SC) en dosis de 2.5 cc/l. En caso de infecciones severas, la aspersión de productos a base de Fosetyl Aluminio (Aliette 80 WP) en dosis de 3.0 g/l o de Fosetyl Aluminio+Mancozeb (Rhodax 70 WP) en dosis de 2.5 g/l, han detenido el avance de la enfermedad. Las aspersiones se deben realizar con productos surfactantes para facilitar la adecuada distribución de los fungicidas sobre los tejidos de la planta.

## **MOHO BLANCO, LAMA BLANCA, PUDRICIÓN ALGODONOSA**

***Sclerotinia sclerotiorum*** (Lib.) de Bary

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** El hongo que causa el moho blanco se presenta en todas las zonas productoras de lulo de los departamentos de Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Huila, Tolima y Valle del Cauca. Es una enfermedad de considerable importancia económica ya que puede causar pérdidas totales al cultivo si no se toman medidas oportunas de control. ***S. sclerotiorum*** es un hongo que afecta una gran variedad de plantas cultivadas y su ataque se ve favorecido por condiciones de humedad relativa alta y lluvias continuas.

**SÍNTOMAS:** El moho blanco afecta todas las partes de la planta, especialmente tallos y ramas. Cuando el hongo ataca los tejidos jóvenes del tallo o las ramas se observan manchas alargadas de color café claro de apariencia húmeda y cuando ataca tejidos lignificados la pudrición tiene una apariencia seca. En condiciones de alta humedad relativa, el hongo forma sobre las ramas o tallos un crecimiento afelpado de color blanquecino y consistencia algodonosa, que avanza hasta colonizarlos totalmente (Figura 61). En ocasiones, sobre las ramas o tallos se pueden observar los esclerocios, que son unas masas pequeñas de color negro, de forma irregular que son estructuras de sobrevivencia del hongo que causa la enfermedad (Figura 62). Los ataques por ***Sclerotinia sclerotiorum*** se diferencian de los que causan otras enfermedades que también provocan marchitez, porque al cortar en forma longitudinal el tallo afectado se observan los esclerocios al interior del mismo en la parte central (médula) (Figura 63).

Las ramas y tallos afectados se descomponen, las hojas se marchitan y cuando la invasión del hongo se presenta en la base del tallo principal, la planta se marchita totalmente y muere (Figura 64).



**CONTROL CULTURAL:** Si la enfermedad se detecta en estados tempranos de infección, se recomienda cortar los tallos y ramas afectadas (Figura 65) e introducirlos en una bolsa plástica (Figura 66) para evitar la caída al suelo de los esclerocios del hongo. La bolsa plástica cerrada se puede retirar del huerto o dejar en el campo (Figura 67) en un lugar donde se garantice exposición directa a los rayos del sol durante 30 días (solarización seca), tiempo después del cual, se recogen las bolsas con los residuos, se retiran y se queman en un lugar alejado del huerto o cultivo.

**CONTROL QUÍMICO:** Se debe preparar una pasta a base de Mancozeb (Dithane M-45, Manzate 200) para aplicar en los cortes de las ramas podadas. Posteriormente, se deben realizar aspersiones foliares alternadas con productos a base de Benomil (Benlate WP) en dosis de 0.5 g/l, Iprodione (Rovral FLO) en dosis de 0.5 a 1.5 cc/l o de Clorotalonil (Control 500 SC) en dosis de 2.5 cc/l, durante un período de un mes hasta detener el avance de la enfermedad.



## ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

### VIRUS DE LA HOJA PEQUEÑA

#### Virus

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** Esta enfermedad es endémica en todas las zonas productoras de Colombia, pero sus efectos son más notables en regiones donde se cultiva tanto el lulo como la papa. Hasta hace unos años fue el desorden más importante del cultivo, puesto que la planta es afectada desde pequeña impidiendo su producción. Esta enfermedad se detectó en 1986 en el municipio de Rionegro (Antioquia), pero es muy probable que existiera desde hace mucho tiempo y tal vez los síntomas se confundían con disturbios fisiológicos o deficiencias nutricionales, especialmente de elementos menores. Simultáneamente fueron observados síntomas similares en cultivos de lulo en zonas de Cundinamarca y Boyacá, registrándose entre un 25 y un 35% de plantas afectadas. En la actualidad la enfermedad se presenta también en los departamentos de Caldas, Tolima y Huila.

La enfermedad de la hoja pequeña es ocasionada probablemente por un virus que no se transmite mecánicamente y solo se transmite en forma persistente por los pulgones *Myzus persicae* y *Aphis gossypii* (Figura 68).



**SÍNTOMAS:** Los síntomas que caracterizan la enfermedad son un severo encocamiento y clareamiento o amarilleamiento intervenal de las hojas (Figura 69 y Figura 70).



Posteriormente, el amarilleamiento se generaliza en toda la planta y las hojas jóvenes se encocan hacia abajo (Figura 71) y se observa acortamiento de tallos y pecíolos con reducción de la producción. La enfermedad se disemina rápidamente y afecta todas las plantas de lulo (Figura 72 y Figura 73). Plantas con estos síntomas no mueren pero dejan de producir y no responden a ningún tipo de tratamiento.



**CONTROL CULTURAL:** Para prevenir la entrada del virus a cultivos ubicados en zonas libres de la enfermedad se recomienda utilizar semilla sexual o asexual (esqueje o estaca) que provenga de plantas sanas. Se debe evitar la asociación del lulo con plantas solanáceas, como la papa, pues esta última puede ser la fuente primaria de infección.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS

## NEMÁTODOS DEL NUDO, MELOIDOGYNE

*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood

*Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood

*Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood

**IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN:** Los nemátodos del nudo se pueden presentar durante la etapa de semilleros y almácigo. Las plantas afectadas por los nemátodos del nudo sufren retraso en su desarrollo y los daños sólo se detectan al momento del trasplante a sitio definitivo. En cultivos de lulo de todas las zonas productoras de Colombia, se ha reconocido la importancia económica de los nemátodos del género *Meloidogyne* sp., conocidos como formadores de nudos en las raíces. La especie *M. incognita* está distribuida en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca y Valle del Cauca. *M. javanica* se encuentra en cultivos de lulo de los departamentos de Antioquia y Cundinamarca, mientras que *M. arenaria* se encuentra en el Valle del Cauca, siendo por lo tanto las dos primeras especies las más prevalentes y diseminadas en todas las zonas productoras del país. Los nemátodos del nudo favorecen la entrada de la bacteria y aumentan la susceptibilidad de las plantas de lulo a la marchitez bacterial causada por *Ralstonia solanacearum* (= *Pseudomonas solanacearum*).

**SÍNTOMAS:** Las raíces de lulo afectadas por *Meloidogyne* spp., no son funcionales y no responden a los tratamientos de fertilización. Por lo anterior, las plantas de lulo afectadas por el nemátodo del nudo *Meloidogyne* spp., carecen de vigor, sus hojas son de menor tamaño, presentan amarilleamiento de las hojas más viejas (Figura 74) y merman considerablemente su producción.



En días calurosos, las plantas de lulo afectadas por los nemátodos del nudo manifiestan marchitamiento temporal. Las raíces presentan numerosas agallas o nudos (Figura 75) que se localizan cerca de la base de la planta (Figura 76) y favorecen el ataque de otros patógenos, ocasionando la pudrición de las mismas y el debilitamiento de la planta.



**CONTROL CULTURAL:** El control de *Meloidogyne* spp. debe ser preventivo en el semillero y almacigo. El suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. No se recomienda asociar el lulo con plantas susceptibles, sobre todo plantas de la familia de las solanáceas. Cuando se siembre el lulo de castilla, el cual es susceptible a los nemátodos del nudo del género *Meloidogyne* sp. se debe realizar un control frecuente de malezas, ya que la mayoría de ellas también son afectadas por los nemátodos del nudo.

La aplicación al suelo de algunos aislamientos de los hongos antagonistas como *Verticillium chlamydosporium*, *Paecilomyces lilacinus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* han logrado reducir las poblaciones de nemátodos del género *Meloidogyne* spp. Para evitar llevar plántulas afectadas al campo, se recomienda inspección o revisión previa de las raíces y eliminación de las plántulas con síntomas de ataque por el nemátodo al momento del trasplante. En condiciones de cultivo se recomienda fertilizar con abono completo y con grandes cantidades de materia orgánica (más de 2.0 t/ha), cada tres meses.

**CONTROL GENÉTICO:** Se recomienda injertar el lulo de castilla sobre patrones de Friegaplatos o Frutillo (*Solanum torvum* Swartz) que son compatibles y presentan alta resistencia a *Meloidogyne* spp. y a *Ralstonia solanacearum*. Con el propósito de disminuir las pérdidas ocasionadas por los nemátodos del nudo, en 1985 investigadores del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, inocularon 2.000 huevos de *Meloidogyne incognita* por planta e identificaron 108 plantas con niveles bajos de ataque por nemátodo, de las cuales 89 pertenecían a híbridos interespecíficos entre *S. quitoense* y *S. hirtum*. Como producto de ese trabajo sistemático, se seleccionaron tres clones para su evaluación en condiciones de campo. El trabajo de evaluación agronómica realizado por Corpoica permitió la entrega en 1998, del primer material de lulo mejorado que posee resistencia a nemátodos del género *Meloidogyne* sp. y que además presenta características de alta productividad y se puede sembrar a plena exposición solar. Este híbrido, denominado Lulo La Selva, no requiere aplicación de nematicidas y se encuentra disponible para su distribución mediante propagación vía cultivo de tejidos en el Centro de Investigación "La Selva" de Corpoica, en Rionegro, Antioquia.

**CONTROL QUÍMICO:** Dado que los nemátodos del género *Meloidogyne* sp. son muy prevalentes en la mayoría de los campos, se debe tratar el suelo a ser empleado para los semilleros y almacigos de lulo de castilla, con productos nematicidas a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 60.0 g/m<sup>2</sup> durante 15 días, dejando airear el suelo por igual período de tiempo para proceder a sembrar.

El control químico en condiciones de campo puede ser efectivo cuando se realiza en suelos cuyo contenido de materia orgánica sea menor del 3%. En condiciones de campo se recomienda aplicar nematicidas a base de Carbofuran (Furadan 3G) en dosis de 50.0 g/planta, o a base de Ethoprosfos (Mocap 15 GR BIODAC) en dosis de 20.0 g/planta, al momento del trasplante y posteriormente cada tres meses.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afanador, L., Rendón, M. & R.A. Hoyos. 2000.** Estudios preliminares para la identificación y caracterización de especies de *Colletotrichum* spp. asociadas a la antracnosis en tomate de árbol. 22 pp. **En:** Memorias XXI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencia Afines, ASCOLFI. Palmira, CIAT, Colombia. 30 de Agosto a Septiembre 1 del 2000. 64 p.
- Arango, J.O. 1993.** Evaluación de diferentes distancias de siembra y su incidencia en la antracnosis del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt.). Universidad Nacional de Colombia. Seccional Medellín. Tesis ing. Agr. 126 p.
- Aranzazu, F., Alvarez, J.M. & L.E. Zuluaga. 1998.** Manejo integrado de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) en tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav. Sendt) en el municipio de Manizales. 9-15 pp. **En:** Memorias Segundo Seminario de Frutales de Clima Frio Moderado. Manizales. Agosto 12 - 14 de 1998. 320 p.
- Arias, J.H. 1995.** Producción y manejo de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.) en el Oriente Antioqueño. Boletín ACTUALIDADES CORPOICA 100: 15-20
- Bernal, J.A., Londoño, M., Franco, G. & M. Lobo. 1998.** Lulo La Selva. Primer material de lulo mejorado para Colombia. Plegable Divulgativo. **Corpoica**. Julio de 1998.
- Buriticá, P. 1999.** Directorio de patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Santafé de Bogotá. 329 p.
- Castro, R.D., Márquez, C.O., Restrepo, V. & G. Vélez. 1995.** Evaluación del estado fitosanitario del cultivo de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) en el Oriente Antioqueño. Serie Investigaciones. Universidad Católica de Oriente. 15 p.
- Corrales, S.P., Varon de Agudelo, F. & N. Barrera. 1999.** Reconocimiento de nemátodos y efecto de *Meloidogyne* spp. en el cultivo del lulo *Solanum quitoense* Lam. Acta Agronómica 49(3/4): 43-47
- Forero de La Rotta, M.C. 1993.** Enfermedades de importancia económica en mora de castilla (*Rubus glaucus* L.). 101 pp. **En:** Resúmenes XIV Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Fitopatología en el Trópico Santa Marta, Colombia. Agosto 25-27 de 1993. 122 p.
- Forero de La Rotta, M.C. 1995.** Informe de reconocimiento de enfermedades en cultivos de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en Cucutilla (Norte de Santander). Santafé de Bogotá. Marzo de 1995. Documento inédito. 25 p.
- Forero de La Rotta, M.C. & H. Muñoz. 1986.** Nuevas enfermedades del lulo *Solanum quitoense* Lam. en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. 33 pp. **En:** Resúmenes VII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Paipa, Boyacá. Junio 10 a 13 de 1986. 39 p.
- Franco, G. & M.J. Giraldo. 2000.** El Cultivo de la Mora. Corpoica. Regional 9. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Seccional Caldas. Tercera Edición. 76 p.
- Giraldo, E. 1995.** Efecto de tres fungicidas y dos frecuencias de aplicaciones para el control de la antracnosis en tomate de árbol en dos localidades del Altiplano Norte de Antioquia. Boletín ACTUALIDADES CORPOICA. Año 9(99): 19-20
- Girard, E. & M. Lobo. 1977.** Ensayo preliminar para el control de la antracnosis del tomate de árbol. Fitopatología Colombiana 6(2): 122-129

- Gómez, J.E. 1990.** Incidencia de enfermedades del lulo (*Solanum quitoense*) en el departamento del Cauca. ASCOLFI Informa 16(1): 1-2
- Gómez, J.E. 1992.** Secamiento de ramas de mora de castilla (*Rubus* sp.) causada por *Gloeosporium* sp. ASCOLFI Informa 18(2): 17
- Gómez, J.E. 1993.** Evaluación de fungicidas y algunas prácticas culturales en el control de la antracnosis del tomate de árbol en Sotará (Cauca). ASCOLFI Informa 19(3): 24-25
- Gómez, L.E. 1997.** Enfermedades del cultivo del lulo en el Tolima y Huila. Guía de Reconocimiento y Control. Boletín Técnico. **Corpoica**, Regional 6. C.I. Nataima. 36 p.
- Huertas, C., Salazar, F. & F. Varon de Agudelo. 1999.** Manejo integrado del cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam) en el Valle del Cauca. Boletín Técnico. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA - Comité Departamental de Cafeteros del Valle del Cauca. 22 p.
- Marmolejo, F. 1985.** Control de la antracnosis del tomate de árbol. ASCOLFI Informa 11(4): 28-30
- Merchán, V.M., Roldán, A. & B. Pérez. 2000.** Vigilancia fitosanitaria en frutales de clima frío moderado en el departamento de Caldas. 270-277 pp. **En:** Memorias Tercer Seminario Frutales de Clima Frio Moderado. Manizales. Noviembre 15 - 17 de 2000. 406 p.
- Miranda, M.E. 1976.** Evaluación de nematocidas en el control de nemátodos fitoparásitos del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*). Universidad Nacional de Colombia. Seccional Medellín. Tesis Ing. Agr. 52 p.
- Montoya, C.A., Hincapié, L.A. & V. Uribe. 1997.** Principales enfermedades y plagas de la mora. ICA. Seccional Caldas. UMATA de Quinchía. Boletín Técnico. 20 p.
- Navarro, R.A. 1977.** Factibilidad de emplear *Solanum torvum* como patrón del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*). ASCOLFI Informa 3(2): 6
- Navarro, R.A. 1988.** Enfermedades del Lulo. 47-53 pp. **En:** Memorias Primer Seminario Nacional del Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lamb). Frontino, Antioquía. Diciembre de 1988. Secretaría de Agricultura de Antioquía. Publicación Técnica No. 12. 67 p.
- Navarro, R.A., Tamayo, P.J. & M. Lobo. 1985.** Resistencia genética a *Meloidogyne incognita* en lulo. ASCOLFI Informa 11(4): 32-34
- Peláez, A., Castro, D. & P.J. Tamayo. 2000.** Control integrado de *Peronospora* sp. y *Botrytis cinerea* en frutos de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.). 166-173 pp. **En:** Memorias Tercer Seminario Frutales de Clima Frio Moderado. Manizales. Noviembre 15 - 17 de 2000. 406 p.
- Saldarriaga, A. & J.A. Bernal. 1994.** Virosis en tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sendt.). 5 pp. **En:** Resúmenes XV Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Santafé de Bogotá. Agosto 31- Septiembre 2 de 1994. 150 p.
- Saldarriaga, A., Bernal, J.A. & P.J. Tamayo. 2000.** Reconocimiento y Manejo de las Enfermedades del Cultivo del Tomate de Árbol en Antioquia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**. Regional 4. Centro de Investigación «La Selva», Rionegro, Antioquia, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, **ICA**. Boletín de Sanidad Vegetal 31. División de Sanidad Vegetal. 44 p.
- Saldarriaga, A., Zapata, J.L. & J.A. Bernal. 1998.** Estudios de evaluación de la transmisión del virus del tomate de árbol. Informe Final. Proyecto **Corpoica-PRONATTA**. 56 p.
- Tamayo, A., Bernal, J.A., Hincapié, M. & M. Londoño. 1999.** Frutales de clima frío moderado. Cartilla Divulgativa. **Corpoica**. Regional 4. SENA. 10 p.

- Tamayo, P.J. 1994.** Integración de Métodos de Control de las Enfermedades de las Plantas: Guía Ilustrada. Boletín de Divulgación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. **Corpoica**, Regional 4, Rionegro, Antioquia, Colombia. 38 p.
- Tamayo, P.J. 1994.** Aspectos patológicos de algunos frutales andinos en Colombia. 94-97 pp. **En:** Broers, L.H.M. (Editor). 1994. Resistencia Duradera en Cultivos Alto-Andinos. Memorias del Primer Taller sobre Resistencia Duradera en Cultivos Alto-Andinos de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Quito, Ecuador. Mayo 30 a Junio 3 de 1994. 111 p.
- Tamayo, P.J. 1995.** Recuperación de huertos de tomate de árbol afectados por antracnosis. ASCOLFI Informe 21(2): 75-79
- Tamayo, P.J. 1995.** Muerte descendente de ramas y mildew veloso de la mora en Antioquia. ASCOLFI Informa 21(6): 72-73
- Tamayo, P.J. 1996.** Enfermedades virales del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt.) en Colombia. ASCOLFI Informa 22(2): 26-29
- Tamayo, P.J. 1999.** Moho blanco por *Sclerotinia sclerotiorum* y añublo foliar por *Botrytis cinerea* en cultivos de tomate de árbol de Antioquia. ASCOLFI Informa 25(2): 14-15
- Tamayo, P.J. 2001.** Estado del arte de las enfermedades en frutales de clima frío moderado y su control. 91-102 pp. **En:** Memorias XXII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines, ASCOLFI. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Antioquia, Colombia. Julio 11 a 13 de 2001. 129 p.
- Tamayo, P.J. & A. Peláez. 2000.** Caracterización de daños y pérdidas causadas por enfermedades del fruto de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.) en Antioquia. 174-179 pp. **En:** Memorias Tercer Seminario Frutales de Clima Frío Moderado. Manizales. Noviembre 15 - 17 de 2000. 406 p.
- Tamayo, P.J., Giraldo, J.B. & D.C. Becerra. 2001.** Enfermedades de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.) en Antioquia. ASCOLFI Informa (Sometido a Publicación)
- Tamayo, P.J., Navarro, R.A. & M.C. Forero de La Rotta. 2001.** Enfermedades del Cultivo del Lulo en Colombia: Guía de Diagnóstico y Control. Boletín Técnico 9. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**. Regional 4, Centro de Investigación «La Selva», Rionegro, Antioquia, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, **ICA**, Seccional Caldas. 48 p.
- Tamayo, P.J., Zapata, J.L. & J.A. Bernal. 2001.** Conozca y controle el tizón o gota del lulo. Plegable de Divulgación 12. Octubre de 2001. **Corpoica**, Regional 4. **INCORA**. 7 p.
- Tamayo, P.J., Zapata, J.L. & L.F. Salazar. 1999.** El mosaico y la virosis del tomate de árbol en el Altiplano Norte de Antioquia. Revista Facultad Nacional de Agronomía - Sede Medellín. 52(2): 781-785
- Toro, H. 1991.** Problemas patológicos del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt.) en Colombia. 23-31 pp. **En:** Memorias XII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Patología de Frutales. Manizales, Caldas. Mayo 28-30 de 1991. 153 p.
- Volcy, CH. 1990.** Eficiencia de nematicidas no volátiles en un suelo orgánico. 13 pp. **En:** Resúmenes VI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Ibagué, Colombia. Junio 6 - 8 de 1990. 27 p.
- Zapata, J.L., Saldarriaga, A. & P.J. Tamayo. 2000.** Manejo del tizón del lulo en Colombia. 18 pp. **En:** Memorias XXI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. CIAT, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Agosto 30 a Septiembre 1 de 2000. 64 p.