

# CARACTERIZACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS CAUSADAS POR ENFERMEDADES DEL FRUTO DE LA MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Benth.) EN ANTIOQUIA

P. J.  
Pablo J. Tamayo M. <sup>1</sup> / *dir*  
Aleida Peláez <sup>2</sup>

## ANTECEDENTES

El cultivo de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.) adquiere cada vez mayor importancia en Colombia, por su alta demanda para consumo en fresco y más recientemente, por su uso en conservas y pulpas congeladas para la agroindustria (Franco *et al*, 1996; Tamayo *et al*, 1999). Se estima que para el año de 1996 se sembraban alrededor de 5000 hectáreas de mora en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Quindío, Risaralda, Antioquia, Valle del Cauca y Huila (Montoya *et al*, 1997).

En Antioquia, el cultivo de la mora se desarrolla principalmente en la zona del Oriente del departamento (Guarne, El Retiro, La Ceja, Rionegro) (Cadavid y Rivas, 1994). Dado que esta zona cuenta con condiciones agroclimatólogicas muy favorables para el desarrollo del cultivo, el área se ha incrementado en todos los municipios, pasando de 142 hectáreas en 1994, a casi 500 hectáreas cultivadas en 1996 (Anuario Estadístico del Sector Agropecuario de Antioquia, 1996). En los municipios de La Ceja y El Retiro, la mora es cultivada en zonas marginales y de ladera, en pequeños predios (63%: 0.5-2.0 hectáreas) en veredas alejadas (18-27 km) de la cabecera municipal, donde las condiciones de acceso y de orden público, tradicionalmente han dificultado la asistencia técnica, trayendo como consecuencia una baja tecnología y muy poca productividad (7.5 y 9.5 t/ha/año, respectivamente), si se compara con la de otros municipios de la zona (Rionegro: 14.3 y Guarne: 20.1 t/ha/año). El bajo nivel tecnológico de los productores de mora en estos municipios se fundamenta en la no realización de prácticas de tutorado, podas de formación y podas fitosanitarias, en inadecuadas distancias de siembra y poco criterio en el manejo de dosis y frecuencias de aspersión de fungicidas (Tobon y Vásquez, 1997).

Además de lo anterior, el aumento en el área dedicada al cultivo en la zona, ha posibilitado la aparición de nuevos problemas fitosanitarios, el resurgimiento de enfermedades ya olvidadas y el incremento en la severidad e incidencia de las enfermedades tradicionales, lo cual ha ocasionado pérdidas considerables en los cultivos, principalmente entre aquellos agricultores de El Retiro y La Ceja, quienes por su baja productividad no poseen recursos de capital para contrarrestar con pesticidas las pérdidas mencionadas. No obstante lo anterior, la mora sigue siendo un cultivo de interés en la zona, principalmente porque 100% de sus cultivadores son propietarios de sus tierras, quienes se benefician de la alta demanda de mano de obra (1-6 jornales/predio) que garantiza empleo a la unidad familiar y a que la fruta es de fácil mercadeo, mantiene buenos precios y el cultivo mantiene una producción constante que garantiza ingresos permanentes (Tobon y Vásquez, 1997).

Las investigaciones dirigidas a conocer y solucionar los limitantes patológicos del cultivo han sido escasas y sólo se han encaminado a la descripción escueta e incompleta de los principales agentes involucrados en dicha problemática (Tamayo, 1994). A partir de 1992 se inicia el interés por conocer la distribución e importancia de algunas enfermedades de la mora en Colombia, cuando en el departamento del Cauca se alerta sobre la capacidad destructiva de *Gloeosporium* (*Colletotrichum*) al causar el secamiento de ramas en el cultivo (Gómez, 1992). Posteriormente en Cundinamarca (Forero de la Rotta, 1993) y Antioquia (Cadavid y Rivas, 1994; Arias, 1995; Tamayo, 1995), se realizan trabajos de reconocimiento y cuantificación de la importancia de algunas de esas enfermedades. En Caldas, Ríos *et al* (1996), mencionan que las enfermedades mas importantes del cultivo de la mora son el moho gris, la antracnosis, el mildew veloso y la roya.

Entre 1993 y 1994, la Universidad Católica de Oriente, UCO, realiza los primeros estudios sobre la epidemiología de la antracnosis, la cenicilla y el hongo *Botrytis cinerea* en tres municipios del Oriente Antioqueño (Castro *et al*, 1995). Se encontró que la incidencia de las enfermedades era variable en las tres municipios y se correlacionó

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Centro de Investigación "La Selva". Regional 4. Apartado Aéreo.100, Rionegro, Antioquia.  
<sup>2</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Centro de Investigación "La Selva". Regional 4. Apartado Aéreo.100, Rionegro, Antioquia

positivamente con las épocas de lluvias. En aquellas zonas donde el nivel de tecnología del cultivo fué mayor, la incidencia de las enfermedades fué menor (Castro *et al*, 1995). En el Oriente Antioqueño, los se destaca la importancia del moho gris, la dificultad de controlar la muerte descendente (Antracnosis) con los fungicidas tradicionales y se mencionan las primeras experiencias sobre el éxito en el control de *Peronospora* sp. en frutos, con aspersiones alternadas de productos a base de Metalaxyl+Mancozeb y Clorotalonil (Tamayo, 1995). En Caldas los daños causados por *Peronospora* sp. fueron atribuidos por los agricultores al uso de algunos herbicidas. Trabajos posteriores de identificación del agente causal y de control lograron disminuir las pérdidas por la enfermedad con aspersiones de Fosetil-Aluminio (Ríos *et al*, 1996).

En la problemática fitosanitaria de la mora de castilla en Colombia siempre se ha destacado el moho gris de los frutos, causado por el hongo *Botrytis cinerea*, como la enfermedad mas frecuente y limitante del cultivo (Cadavid y Rivas, 1994; Arias, 1995; Castro *et al*, 1995; Ríos *et al*, 1996; Montoya *et al*, 1997; Rondón, 1998). Los agricultores, tradicionalmente acuden a la aspersión semanal o quincenal de fungicidas a base de Mancozeb para contrarrestar las pérdidas, sin tener éxito en el control de esta enfermedad (Giraldo, 1996; Tobon y Vásquez, 1997). Una de las posibles razones del fracaso en el control se puede atribuir a la reciente aparición y acentuada prevalencia de otras enfermedades como el mildew veloso, la cenicilla y la muerte descendente, que hasta hace unos años no eran de importancia en cultivos de mora (Tamayo, 1995). Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar y caracterizar los daños por las enfermedades asociadas a frutos de mora y cuantificar la magnitud de las pérdidas que ellas causan en el rendimiento con miras a priorizar las acciones de control.

## METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo entre Marzo y Mayo de 1996, en un cultivo comercial de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), ubicado en el Centro de Investigación "La Selva" de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, en el municipio de Rionegro (Antioquia), a una altura de 2150 msnm, temperatura media de 17 °C y humedad relativa media de 75%. El cultivo de mora había dejado de recibir tratamientos químicos para el control de enfermedades durante un periodo de 30 días previos al inicio del estudio.

Para las actividades de caracterización de daños y pérdidas por enfermedades en frutos, se seleccionaron al azar 156 plantas de mora de 2 años de edad. En cada planta se realizó una cosecha semanal, se determinó el peso de la fruta sana y enferma y se calculó el porcentaje de la fruta enferma. Una muestra correspondiente a 20% de los frutos enfermos se llevó al laboratorio para su incubación durante 4 días, en condiciones de cámara húmeda y siembra en medio de cultivo de Papa-Dextrosa-Agar-Acidificado (PDAA) durante 8 días, a temperatura ambiente (20 °C y 75% de humedad relativa) para observación de crecimiento de organismos asociados a frutos de mora.

En condiciones de campo se marcaron racimos con flores, botones florales y frutos verdes y maduros para observación de síntomas y signos de las enfermedades. Se llevó un registro semanal de precipitación durante el tiempo de ejecución del estudio.

## RESULTADOS

### CARACTERIZACIÓN DE DAÑOS

**Moho gris, botrytis.** *Botrytis cinerea* causa la pudrición del fruto, afecta flores, pedúnculos y ocasionalmente se presenta en hojas. Durante periodos de lluvias continuas el hongo afecta los frutos, principalmente maduros, los cuales presentan un moho de color café que cubre parcial o totalmente la superficie de los mismos. En los frutos, las bayas se decoloran, se deshidratan y se deprimen favoreciendo la pudrición acuosa del mismo. Con el tiempo los frutos se momifican y permanecen adheridos a los racimos. El hongo también se observa en los pedúnculos que sostienen los frutos donde causa una pudrición seca de color café pajizo. En condiciones de alta humedad relativa y lluvias frecuentes el hongo esporula en la superficie de los pedúnculos produciendo un moho de color café claro.

El hongo ataca la hoja ocasionando manchas grandes de bordes irregulares de color café marrón que se extienden desde el ápice hacia el centro de la hoja donde se torna de color café claro. Por el envés de la hoja la lesión es de un color café claro y en su centro se observa un moho de color café oscuro conformado por las estructuras reproductivas (conidióforos y conidias) del hongo que causa la enfermedad. Cuando afecta flores se presenta el secamiento de los pétalos.

**Antracnosis del fruto, muerte descendente, secadera.** *Colletotrichum gloeosporioides* afecta frutos, botones florales, brotes tiernos, pedúnculos, tallos y ramas. El principal síntoma de la antracnosis en cultivos de mora es la muerte progresiva y descendente de las ramas. Las hojas de los brotes que se encuentran en los tallos afectados se marchitan, se encocan hacia abajo, se tornan amarillentas permaneciendo adheridas al tallo. El hongo afecta los brotes y ramas tiernas, las cuales se ennegrecen y las hojas recién formadas se secan quedando adheridas a la planta. En los tallos y ramas afectadas se observa una mancha uniforme de color morado que cubre la superficie del tallo y que luego se torna negra, produciendo el secamiento del mismo. Al interior de los tallos se observa una necrosis de color café claro o café rojizo que avanza hacia arriba o hacia abajo hasta cubrir totalmente la parte interna del tallo. En algunas partes de los tallos afectados se presentan lesiones superficiales ovaladas de aspecto grisáceo o blanquecino donde se desarrollan pequeños cuerpos redondos llamados peritecios, que contienen las estructuras reproductivas del hongo *Glomerella cingulata*. Cuando el patógeno entra por las heridas realizadas durante las labores de poda, la lesión es de color café claro y avanza uniformemente hasta cubrir totalmente la parte interna del tallo. En épocas de humedad relativa alta el hongo ataca simultáneamente la base de varios tallos y produce la muerte de la planta.

Cuando el patógeno afecta los botones, produce una lesión de color negro en los sépalos. Tanto los botones como los frutos recién formados se secan y se momifican, cayendo o quedando adheridos a la planta, donde pueden llegar a esporular bajo condiciones de humedad relativa alta. En estos casos, sobre la superficie de las partes afectadas se observan pequeños puntos de coloración ladrillo o salmón que corresponden a la esporulación profusa del agente causal de la enfermedad.

**Peronospora, mildew veloso.** *Peronospora* sp., agente causal del mildew veloso, ataca hojas, tallos, pedúnculos y frutos. Los tallos enfermos presentan lesiones irregulares de color blanco tenue, sobre las cuales crece una velosidad de color blanco grisáceo, que corresponde a los esporangioforos y esporangios del patógeno.

En flores, se presenta un secamiento de color café de los pétalos. Los daños por mildew veloso se presentan también en los sépalos, donde se observa una lesión de color café claro a negro que avanza desde la parte externa hacia el interior del sépalo. En los botones, los sépalos muestran un secamiento en el ápice y los bordes, el cual va progresando uniformemente hasta secarlos y momificarlos por completo.

Los frutos verdes o maduros son parcialmente afectados y presentan un desarrollo irregular de las drupas, maduración desuniforme y pérdida de turgencia y brillo, lo cual demerita su calidad. Los frutos verdes severamente afectados se pasman o detienen su crecimiento y permanecen adheridos al pedúnculo hasta momificarse con el transcurrir del tiempo. En condiciones de humedad relativa alta los frutos maduros se decoloran y sobre ellos y los pedúnculos se observa una velosidad blanquecina que los cubre parcial o totalmente.

En las hojas, los síntomas no son tan frecuentes ni evidentes y sólo se observan las estructuras del patógeno en el envés de las mismas, cuando las condiciones de humedad relativa son altas (> 80%) y cuando prevalecen temperaturas moderadas a frías (17 a 20 °C).

## CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS

Las evaluaciones semanales de fruta cosechada revelaron que las pérdidas ocasionadas por las enfermedades durante el periodo del estudio oscilaron entre 28 y 51% del total de la mora cosechada (Tabla 1). Las mayores pérdidas se observaron durante las semanas más lluviosas y los menores porcentajes de pérdidas coincidieron con las semanas de menor precipitación (Tabla 1).

**Tabla 1.** Porcentaje de pérdidas por enfermedades en fruta cosechada de mora y precipitación semanal acumulada en un cultivo comercial de mora de castilla. Rionegro. 1996

	Semana de evaluación											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Precipitación Acumulada (mm)	71	42	3	40	31	61	16	88	56	111	28	83
Pérdidas de Fruta (%)	48	32	29	38	31	41	28	51	35	51	28	43

La información sobre la participación y la contribución de diferentes organismos fungosos en las pérdidas detectadas durante el período del estudio aparecen en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Porcentaje de participación en las pérdidas por diferentes patógenos de la mora en el total de la fruta cosechada enferma. Rionegro. 1996

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Botrytis cinerea</i>	65	70	56	63	50	63	52	73	60	76	60	57
<i>Peronospora</i> sp.	25	20	25	30	30	24	30	20	30	20	25	30
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	5	3	7	4	4	5	5	2	5	3	5	7
Otros	3	4	7	2	2	4	7	3	2	1	5	2

Bajo tales condiciones, el hongo *Botrytis cinerea* fue el responsable de pérdidas que oscilaron entre 52 y 76% de la fruta afectada por enfermedades, mientras que la participación del hongo *Peronospora* sp. en las pérdidas varió entre un 20 y un 30% (Tabla 2). El hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, tuvo

una incidencia baja (2 a 7%) en las pérdidas por enfermedades en frutos de mora (Tabla 2).

Los trabajos anteriores sobre cuantificación de la incidencia de patógenos en el cultivo de mora realizadas en el Oriente Antioqueño (Cadavid y Rivas, 1994; Arias, 1995; Castro *et al*, 1995) sólo destacan al moho gris, la antracnosis del fruto y la cenicilla como las más importantes, pero no se menciona la presencia de *Peronospora* sp. afectando frutos de mora. La presente investigación confirma la importancia económica de *Botrytis cinerea* y dimensiona la acentuada incidencia de *Peronospora* sp. ya manifestada en observaciones previas en cultivos de mora de esta zona del departamento (Tamayo, 1995). La baja incidencia del hongo *Colletotrichum gloeosporioides* en frutos de mora enfermos, desvirtúa su importancia como problema en este órgano de la planta. *Colletotrichum gloeosporioides* ha venido adquiriendo una mayor trascendencia económica al ocasionar la muerte descendente o secadera de ramas y tallos de mora en diferentes regiones de Colombia (Gómez, 1992; Tamayo, 1995).

Los resultados obtenidos al cuantificar la incidencia de organismos fungosos en frutos verdes y maduros, procedentes del campo e incubados en condiciones de cámara húmeda y en medio de cultivo de PDAA en el laboratorio, se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Incidencia de hongos en frutos verdes y maduros de mora incubados en cámara húmeda y medio de cultivo de PDAA. Rionegro. 1996

Incubación	incidencia de hongos (%)			
	<i>Botrytis</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Colletotrichum</i>	<i>Peronospora</i>
<b>Frutos Verdes</b>				
Cámara Húmeda	52.0	60.0	0.0	10.0
Medio de Cultivo PDAA	34.0	70.0	8.0	2.0
<b>Frutos Maduros</b>				
Cámara Húmeda	54.0	100.0	10.0	16.0
Medio de Cultivo PDAA	76.0	100.0	8.0	6.0

Entre los hongos detectados y considerados patógenos al cultivo, el hongo *Botrytis cinerea*, fue el más frecuente al alcanzar niveles de incidencia de 76%, en frutos maduros incubados en medio de PDAA (Tabla 3). En frutos verdes, la incidencia y expresión de este hongo se vió favorecida por la incubación en cámara húmeda (Tabla 3). El hongo *Cladosporium* sp., no es un patógeno del cultivo (Buriticá, 1999), pero parece ser colonizador eficiente de frutos de mora, ya que se manifestó en 60 a 100% de los frutos mantenidos en condiciones de cámara húmeda e incubación en medio de PDAA, respectivamente (Tabla 3).

Después de *Botrytis cinera*, el hongo *Peronospora* sp. agente causal del mildew veloso, es el segundo patógeno en incidencia e importancia afectando frutos de mora en el Oriente Antioqueño (Tabla 3). *Peronospora* sp., atacó entre 2 y 16% de los frutos, siendo más frecuente en frutos maduros sometidos a condiciones de cámara húmeda (Tabla 3). El hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, causante de la antracnosis del fruto, registró niveles de incidencia relativamente bajos a los reportados tradicionalmente en la literatura (Cadavid y Rivas, 1994; Arias, 1995; Castro *et al*, 1995), ya que tan sólo entre 8 y 10% de los frutos enfermos fueron afectados por este hongo (Tabla 3). *Colletotrichum gloeosporioides* es más frecuente en frutos maduros donde causa momificación de los mismos, que en frutos verdes donde su expresión es muy baja (Tabla 3).

Los resultados obtenidos en este estudio sobre la importancia de las enfermedades del fruto de la mora en condiciones del Oriente Antioqueño, constituyen motivo de preocupación por la alta capacidad de daño que poseen los patógenos *Botrytis cinerea* y *Peronospora* sp., al ocasionar pérdidas de 51% de la fruta cosechada cuando no se realizan medidas de control. Por lo anterior, cualquier medida de manejo dirigida a disminuir las pérdidas por enfermedades del cultivo en la zona debe considerar estrategias de control para los dos patógenos mencionados.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan agradecimiento a Juan Bernardo Giraldo (Corpoica) por la asistencia en la toma de la información en el campo.

## BIBLIOGRAFIA

**ANUARIO ESTADÍSTICO DEL SECTOR AGROPECUARIO DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA. 1996.** Secretaria de Agricultura de Antioquia. Sin Paginación.

**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

**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.

**CADAVID, M.E. Y L.D.S. RIVAS. 1994.** Determinación del Área Cultivada y Volúmen de Producción en Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) y su Manejo en el Oriente Cercano de Antioquia. Universidad Católica de Oriente. Rionegro. Tesis Tecnolog. Agrop. 86 p.

**CASTRO, D., HERNÁNDEZ, M. Y L.E. MONSALVE. 1995.** Determinación de los Períodos de Desarrollo Productivo del Fruto de la Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth.) en Plantas Producidas por Acodos de Plantas Propagadas in Vitro y Plantas Propagadas por Acodos Tradicionales. Universidad Católica de Oriente. Serie Investigaciones - 9. Fundación de Fomento Agropecuario Buen Pastor. 7 p.

**CASTRO, D., MÁRQUEZ, C.O., RESTREPO, V.E. Y G.I. VÉLEZ. 1995.** Evaluación del Estado Fitosanitario del Cultivo de la Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) en el Oriente Antioqueño. Universidad Católica de Oriente. Serie Investigaciones - 7. Fundación de Fomento Agropecuario Buen Pastor. 15 p.

**FORERO DE LA ROTTA, C. 1993.** Enfermedades de Importancia Económica en Mora de Castilla (*Rubus glaucus* L.). 101 pp. En: Resúmenes XIV Congreso ASCOLFI. Fitopatología en el Trópico. Santa Marta, Colombia. Agosto 25 - 27 de 1993. 122 p.

**FRANCO, G., BERNAL, J., GALLEGU, J.L., RODRIGUEZ, J.E., GUEVARA, N. y M. LONDOÑO. 1996.** Agronomía del Cultivo de la Mora. 1-18 pp. En: Memorias Primer Seminario de Frutales de Clima Frío Moderado. Manizales. Octubre 10 y 11 de 1996. 182 p.

**GIRALDO, F.A. 1996.** Relación entre los Costos de Producción y Generación de Tecnología en Mora de Castilla (*Rubus glaucus*) en los Municipios más Productores del Oriente Antioqueño. Tesis Adm. Emp. Agrop. Universidad Católica de Oriente. 81 p.

**GÓMEZ, J.E. 1992.** Secamiento de Ramas de Mora de Castilla (*Rubus* sp.) Causada por *Gloeosporium* sp. ASCOLFI Informa 18(2): 17

**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.

**RÍOS, G., MUÑOZ, C.I., FRANCO, G. y J.L. RODRÍGUEZ. 1996.** Caracterización de la Producción de Mora en los Municipios de Quinchía, Guática (Risaralda) y Riosucio (Caldas). 40-54 pp. En: Primer Seminario de Frutales de Clima Frío Moderado. Memorias. Manizales, Octubre 10 y 11 de 1996. 182 p.

**RONDÓN, G. 1998.** Moho Gris (*Botrytis cinerea*) en Mora y una Visión sobre su Manejo Integrado en Colombia. pp 53-57. En: Segundo Seminario de Frutales de Clima Frío Moderado. Memorias. Manizales. 12 - 14 de Agosto de 1998. 320 p.

**TAMAYO, A., BERNAL, J.A., HINCAPIÉ, M. y M. LONDOÑO. 1999.** Frutales de Clima Frío Moderado. Cartilla Divulgativa. Corpoica. Regional 4. SENA. 10 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-Junio 3 de 1994. 111 p.

**TAMAYO, P.J. 1995.** Muerte Descendente de Ramas y Mildeo Velloso de la Mora en Antioquia. ASCOLFI Informa 21(6): 72-73

**TOBON, J.H. y L.A. VÁSQUEZ. 1997.** Factores Asociados con la Generación y Adopción de Tecnología en Frutales Exóticos. Informe Final. Sin Publicar. Corpoica - PRONATTA. 185 p.