

CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE UN LOTE EXPERIMENTAL PARA EL CULTIVO DE LA MORA EN SILVANIA (CUNDINAMARCA)

Álvarez Zambrano Roberto¹, Barrero Meneses Luz Stella²,
Beltrán Acosta Camilo Rubén³, Cotes Prado Alba Marina³

RESUMEN

El presente trabajo describe el manejo del cultivo de la mora en un lote experimental vinculado a un proceso de capacitación de agricultores en el sector Monterrico en Silvania (Cundinamarca) con el fin de contribuir a su empoderamiento y a la vinculación de tecnologías de innovación en sus cultivos. Inicialmente, se procedió a identificar participativamente áreas con potencial productivo orientadas por asociaciones dispuestas a interactuar con los investigadores. En el lote experimental se desarrollaron prácticas integrales de manejo de 35 accesiones de mora, dos de las cuales eran cultivadas en la región. Se relacionan los aspectos de la siembra, el manejo de estos materiales y el plan de capacitación, el cual hace parte del proyecto “Certificación y escalamiento de material de mora con potencial nutritivo y nutracéutico para entrega a pequeños agricultores”. En el proceso participaron los socios productores de tres asociaciones, investigadores y técnicos de CORPOICA y otros técnicos especializados en temas de interés para la zona.

PALABRAS CLAVE: Agricultores, accesiones, manejo del cultivo, capacitación, lote experimental.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la mora requiere para su óptimo desarrollo un clima entre 1.800 y 2.400 metros sobre el nivel del mar; una humedad relativa entre el 70 y el 80 %; temperaturas entre 11 y 18 grados centígrados y una precipitación entre 1.500 y 2.500 milímetros anuales (Erazo, 1983). Acepta suelos ácidos, pero profundos y exige nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio para su buen desarrollo y producción. Los mejores suelos son los francos y ricos en materia orgánica (Escoto, 1994).

La densidad de siembra se determina de acuerdo al material, pendiente del terreno, fertilidad del suelo, sistemas de poda y tutorado. Así, para el material Sin Espinas se requieren distancias y tutorados más amplios. Otros materiales introducidos tienen comportamientos di-

1 Centro de Investigación (C.I.) Tibaitatá, CORPOICA, Km. 14 vía Mosquera, Cundinamarca.

2 Laboratorio Genética Molecular Vegetal, Centro de Biotecnología y Bioindustria (CBB), CORPOICA, Km. 14 vía Mosquera, Cundinamarca.

3 Laboratorio de Control Biológico, CBB, CORPOICA, Km. 14 vía Mosquera, Cundinamarca.

Autor de correspondencia: Roberto Álvarez Zambrano, Ingeniero Agrónomo, pensionado de CORPOICA,
e-mail: robertoalvarezzambrano@gmail.com

ferentes por el clima, suelo, idiosincrasia y manejo de los productores, lo cual implica la ampliación o acortamiento de distancias y el manejo de infraestructura, según el caso. Generalmente, se utilizan distancias entre calles de 2 hasta 2.8 metros y entre plantas de 1.5 hasta 2.2 metros. Es necesario dejar lotes con calles amplias para manejo del cultivo (transporte de material, insumos, entre otros). Adicionalmente, las plantas a sembrar deben ser de origen conocido; una buena planta permite aprovechar sus mejores características de producción, sanidad, tamaño y calidad del fruto (Franco y Giraldo, 2000).

El hábito rastroero de la mora y el comportamiento estructural de las diferentes acepciones exige el manejo de buenos tutorados. Algunos materiales aceptan el sistema de espaldera sencilla, pero otros exigen el sistema de chiquero con una mayor amplitud o el de espaldera en doble T. Lo anterior debe ir acompañado de podas constantes de formación, producción y fitosanitarias. Si las podas no se efectúan constantemente y a tiempo, el incremento en jornales es mayor y se disparan las plagas y enfermedades, lo cual ocasiona altas pérdidas en la producción (Franco y Giraldo, 2000).

Otras labores importantes son la fertilización de acuerdo al análisis de suelo, la selección de arvenses o controles de las mismas en la época adecuada y los aporques para darle mayor anclaje a la planta (Franco *et al.*, 2000). Las plagas y enfermedades están asociadas a las prácticas del cultivo y al clima reinante en la zona. La aplicación de productos químicos es complemento extremo a lo anterior (De La Rotta y Muñoz, 1993).

Pese a requerimientos ya establecidos, la mora se maneja en forma tradicional y con tan mínima adopción de los mismos que inciden en la ampliación de la brecha tecnológica. Estos aspectos son: los altos costos de los insumos, incidencia de plagas y enfermedades, altas demandas de mano de obra, mala calidad de los materiales de propagación, dependencia de uno o pocos materiales, deficiente manejo del cultivo, desconocimiento de avances técnicos, escasa asistencia técnica, nula o escasa integración entre productores, desorganización de las comunidades y vías en mal estado, entre otros.

En Colombia, la extensión rural ha evolucionado del método de asistencia y capacitación individual finca a finca, hacia la transferencia a través de eventos relevantes. Así se erige la parcela demostrativa y en otros casos, las fincas demostrativas como escenarios claves para realizar transferencia de tecnología y capacitación más integrales, con la ventaja adicional de cumplir un papel importante en materia de desarrollo experimental (Aranzazu, 2000).

En el presente trabajo se seleccionó un lote en el sector Monterrico en Sylvania (Cundinamarca) con el fin de realizar investigación participativa y demostración de manejo del cultivo con comunidades de productores de la zona, quienes fueron capacitados y sensibilizados en el uso de tecnologías para la producción limpia de semilla con alto valor agregado como parte del proyecto “Certificación y escalamiento de material de mora con potencial nutritivo y nutracéutico para entrega a pequeños agricultores”, relacionado en la introducción de esta compilación. Su participación en el proyecto fue decisiva, desde el mismo inicio, en la selección del lote y del material comercial para evaluación; en el establecimiento y mantenimiento de materiales; en la evaluación e identificación de los mejores (ver artículo de Espinosa *et al.* de esta compilación); y, además, en su manejo *ex vitro* (ver artículo de Valderrama *et al.* de esta compilación). A continuación se describe el montaje y manejo de materiales en el lote experimental, lo cual fue acompañado de un plan de capacitación para llevar a cabo procesos participativos de evaluación, selección y producción limpia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Se seleccionaron 21 poblaciones cultivadas del banco de germoplasma manejado por el Centro de Investigaciones (C.I.) La Selva de CORPOICA y 14 materiales de agricultores de diferentes regiones del país (Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca y Huila) (Tabla 1).

Siembra y manejo de materiales

Los materiales fueron dispuestos en un lote seleccionado en Monterrico. Una réplica de los mismos es mantenida en el centro de investigaciones C.I. La Selva, Rionegro, Antioquia. El manejo de cultivo se llevó a cabo de acuerdo con Franco y Giraldo (2000; 2002) con modificaciones que se describen en los resultados.

Determinación de problemas fitopatológicos

A partir de plantas y material de propagación de cultivos de mora provenientes de Monterrico, se tomaron muestras de tallos y frutos, sanos y con síntomas de antracnosis y moho gris.

El material seleccionado se desinfectó mediante un lavado en alcohol al 70% durante 3 minutos. Posteriormente se realizó un lavado en Hipoclorito de Sodio al 0.2% durante 3 minutos y dos enjuagues consecutivos con agua destilada estéril durante 4 minutos cada uno. Este material se secó en cabina de flujo laminar y se dejó en cámara húmeda, de una a dos semanas, para determinar la incidencia de agentes patógenos. Posteriormente, se tomó micelio que se desarrolló sobre los frutos y tallos, el cual se sembró en Agar Papa Dextrosa (PDA) para aislar e identificar dichos agentes de forma macro y microscópica. Se describieron algunas características del daño causado por los elementos patógenos mencionados y se hicieron recomendaciones generales para el control de estas enfermedades en campo.

Sensibilización y capacitación de agricultores

Se realizaron eventos a modo de talleres, días de campo, visitas a los laboratorios y demostraciones de método y resultado a productores de la zona, quienes actualmente conforman tres asociaciones: Moricultores Monterrico SAT (7 familias), Asociación de Productores Agropecuarios Campesinos Forjadores de Paz (18 familias), y Asociación Agropecuaria de Mujeres de Monterrico, ASOAGROM (17 familias). Los miembros de las asociaciones fueron capacitados desde la selección del lote (año 2006), la preparación del mismo, la siembra y mantenimiento de materiales, la evaluación e identificación de los mejores, hasta el manejo *ex vitro* de plántulas de los materiales seleccionados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se describen las actividades que se llevaron a cabo con los agricultores de Monterrico para la siembra y manejo de materiales y el programa de capacitación impartido. La evaluación, selección y entrega de materiales se describen en Espinosa *et al.* y Valderrama *et al.* de esta compilación.

Selección del lote

Con la participación de los productores, se seleccionó un lote ubicado en el municipio de Sylvania, vereda Agua Bonita, sector Monterrico, finca El Arenal, coordenadas 4°27'24" N 74°19'26" O, de propiedad del agricultor Gerardo Solórzano, con una altura sobre el nivel del mar de 2,485, precipitación mayor a 2,000 milímetros y luminosidad menor de cuatro horas diarias.

Como criterios de selección se tuvieron en cuenta los antecedentes del terreno (contaminación por químicos, aplicaciones de estiércoles no compostados, erosión, posibilidades de inundación, focos de plagas, compactación); topografía ligeramente ondulada y profundidad del suelo entre 0.70 a 0.90 centímetros (óptima para el desarrollo de las raíces). Así mismo, la estructura de vías se encontraba en regular estado lo cual disminuía la posibilidad para transportar el producto e insumos y se carecía de agua para riego, lo cual hizo necesaria la instalación de un sistema de almacenamiento de agua en el lote seleccionado.

Preparación del terreno

Las labores manuales de preparación estuvieron sujetas a las condiciones del terreno y equipos o maquinaria disponibles en la zona. La presencia de pasto kikuyo en el terreno exigió la aplicación de matamalezas. Posteriormente, se realizó el arado y rastrillado. Los productores participaron en la toma de muestra de suelo para su respectivo análisis en el Laboratorio de Suelos de CORPOICA, C.I. Tibaitatá.

Trazado y ahoyado

Para el trazado se utilizó el sistema de tres bolillos a distancias de 2.20 x 2.5 metros y en el sitio se hicieron hoyos de 0.40 x 0.40 metros. De acuerdo con el análisis de suelos, se aplicó un kilo de materia orgánica y 300 gramos de cal dolomita (Figura 1A).

Densidad de siembra

De acuerdo con las recomendaciones (Franco y Giraldo, 2000), las distancias de siembra utilizadas en el lote fueron de 2.5 metros entre calles y 2.20 entre plantas con una calle amplia para manejo del cultivo. Se sembraron 35 accesiones en 35 surcos, cada surco con 5-10 plantas por accesión (dependiendo de la disponibilidad de la fuente, Tabla 1), para un total de 240 plantas en un lote de 3,500 metros cuadrados.

Material de siembra

Previamente a la siembra en el lote seleccionado, los materiales a introducir habían sido multiplicados desde la fuente (C.I. La Selva de CORPOICA en Rionegro, Cundinamarca, Caldas, Huila y Antioquia) por los sistemas de acodo, yema, o semilla (Tabla 1). Las plantas fueron colocadas en bolsas grandes (12 x 22 centímetros) y sometidas a control de fitopatógenos como *Colletotrichum* y *Botrytis* con el uso de Control 500 rotado con Benlate. Las plantas se nutrieron con aplicaciones constantes de fertilizantes foliares como Tottal y edáficos como 15-15-15.

Siembra

Pasado un mes del ahoyado, se procedió a sembrar las plantas embolsadas que presentaban buen desarrollo en los sitios previamente enmarcados. Las plantas se retiraron de las bol-

sas; se sembraron en un sustrato enriquecido con anterioridad permitiendo que el cuello sobresaliera unos 4 centímetros; se ajustó el suelo alrededor y se regó con suficiente agua cada planta.

La mayoría de materiales fueron sembrados en mayo de 2006 (33 accesiones). En junio de 2006, se sembraron Morón y Mora Dulce. La accesión Ranchona no se adaptó.

Manejo de arvenses

El lote seleccionado para la siembra se trató previamente con el herbicida Roundup ya que la planta en su estado inicial de crecimiento sufre los efectos de competencia de malezas por agua, luz y nutrientes (Figura 1 B). Se mantuvo limpio el plato de la planta para que ésta emitiera brotes, especialmente en los primeros nueve meses. Las calles se trabajaron con guadaña, evitando cortar las malezas a ras de suelo, con el objeto de mantener una cobertura para controlar la erosión y mantener arvenses que no compiten con el cultivo y aportan nutrientes, comúnmente conocidos como la siempreviva o suelda, añiles, pega pega, maní forrajero, tréboles, entre otras.

Fertilización

La fertilización se hizo de acuerdo con las recomendaciones del análisis de suelos y se ajustó de acuerdo a diferentes pruebas realizadas por Franco *et al.* (2000) en varias regiones del país, lo cual indica que la mora da respuesta positiva a la aplicación de altas dosis de nitrógeno (cinco bultos de úrea por hectárea), potasio (cuatro bultos de cloruro de potasio por hectárea), fósforo (cuatro bultos de fosforita Huila por hectárea) y a la aplicación semestral de 40 gramos de elementos menores por planta. Se recomendó que dos meses después de la siembra, con una buena humedad del suelo, se aplicara 10-30-10 o 15-15-15 y Agrimins, en dosis de 80 y 40 gramos, respectivamente, e incrementar las dosis cada tres meses (Figura 1 C).

En caso de aplicar componentes orgánicos, se recomendaron los de tipo biológico (biofertilizantes como el súper 4) y compost orgánicos (como el Bokashi). En Roveda *et al.* (2007) y Roveda *et al.* de esta compilación, se relaciona la aplicación de biofertilizantes promisorios en mora con alto potencial para su futuro uso en el cultivo.

Poda

La poda es la principal labor cultural que se debe hacer a la mora. Una poda constante implica un ahorro de productos para el control de enfermedades, facilidad en la recolección, mayor duración del cultivo y alta producción (Franco *et al.*, 1997). De acuerdo con lo recomendado, se llevaron a cabo tres tipos de poda:

Poda de formación: A los 45 ó 60 días de sembrados los materiales de mora se seleccionaron seis tallos que venían debajo del suelo (Figura 1D). Se escogieron dos ramas tipo macho (el terminal o punta que tiene las hojas cerradas y crece verticalmente) con el fin de regular la producción (ya que las ramas secundarias de los machos son las que producen todo el año, mientras que las ramas hembras dan los picos de cosecha), lo cual permite que siempre haya fruta para cosechar (Franco *et al.*, 1997). Inmediatamente, se cortó el tallo que tenía la planta al momento de la siembra. De esta forma quedaron seis tallos que venían de la cepa ya conformada; se eliminaron las ramas látigo

(rastreras, delgadas con hojas pequeñas) y se entresacaron hojas de los primeros 30 centímetros de los tallos.

Poda de producción: Las ramas hembra (el terminal que tiene las hojas abiertas) se dejaron crecer libremente. Sin embargo, en el caso de ramas hembra y macho que sobrepasaban la segunda cuerda del tutor, se cortaron a 15 centímetros por encima del segundo alambre del sistema de tutorado empleado (espaldera compuesta en doble T). Las ramas secundarias se podaron en forma escalonada, de arriba hacia abajo (la rama de arriba, dejando dos yemas y la rama que le sigue hacia abajo dejando tres yemas y así sucesivamente, para buscar una buena entrada del sol y una mayor aireación). Esta poda permite la programación de cosechas (Franco *et al.*, 1997).

Poda sanitaria: Se cortaron constantemente desde la cepa, los tallos y ramas que ya habían producido, se eliminaron látigos y ramas secas, al igual que ramas secundarias con frutos afectados por enfermedades. El material producto de la poda se retiró del lote.

Tutorado

Debido a que el hábito de crecimiento de las 35 accesiones podía variar en la nueva zona de adaptación, fue necesario orientar su crecimiento con la utilización de tutores que favorecieran la aireación y permitieran ejecutar las labores de mantenimiento del cultivo (fumigaciones, manejo de arvenses, cosecha, entre otros) (Figura 1E).

Chiquero

Este método es muy común en pequeños cultivos y demanda mucha madera. Aunque no fue utilizado en Monterrico, se recomienda para el manejo de la mora en zonas de alta precipitación. Normalmente se utiliza la forma cuadrada y se colocan cuatro postes equidistantes a un metro de la planta, dependiendo del material y a una altura de 1.4 metros. Posteriormente, se ubican travesaños, de tal forma que la planta quede en el centro desde donde, posteriormente, se dirigen los tallos hacia las varas para apoyarlos. Los tallos se distribuyen de manera equidistante (Franco *et al.*, 1997).

Espaldera compuesta en doble T

Se colocaron postes de 2 metros sobre el surco, cada 3-4 plantas. En cada poste se ubicó un primer travesaño de longitud de 60 centímetros a los 60-80 centímetros del suelo. A este travesaño se le colocó en sus extremos alambre de bajo calibre o terlenka. A 1.5 metros del suelo se ubicó un segundo travesaño de 0.80 metros de largo, el cual llevaba alambre más grueso, calibre 14. Las ramas se distribuyeron de tal forma que existiera buen espacio entre ellas.

Riego

Las plantas se ubicaron en suelos bien drenados, a fin de evitar el daño que sufren cuando el suelo se encharca. Aunque los métodos de riego más convenientes para el cultivo de la mora son el goteo, micro aspersión y riego corrido (Franco y Giraldo, 2000); para el caso del lote en Monterrico, no hubo necesidad de riego por las constantes precipitaciones.

Aporque

El aporque implica un mejoramiento en el anclaje de las plantas. Este se hizo con azadón una vez transcurrió la poda de formación y no fue muy alto (5 centímetros), con el fin de facilitar la salida de ramas nuevas (Figura 1F). Posteriormente, se realizaron aporques más altos, de 20 centímetros, y se recomendó hacerlos repetidamente cada seis meses.

Cultivos intercalados

En las calles, o antes de instalar la mora, se recomendó sembrar maíz, posteriormente frijol arbustivo u otras especies de pancoger, cuyo desarrollo no afectara el cultivo de la mora. El frijol, por ejemplo, le proporciona nitrógeno al suelo, lo cual beneficia el cultivo de mora.

Plagas

A continuación se describen las plagas de mayor presencia en el lote del sector Monterrico, las cuales no son de alta importancia para la economía:

Áfidos o pulgones (*Aphis* spp.). Esta plaga chupa savia de retoños y hojas nuevas, las cuales se deforman; también transmite enfermedades causadas por virus (Castaño, 1997; Figura 2 A).

Trips (*Frankliniella* spp.). Como los áfidos, los trips atacan en verano; se localizan en las partes más jóvenes de la planta donde chupan la savia de los retoños, de los brotes terminales y de las hojas jóvenes. Los tallos y frutos se pueden ver afectados cuando se presenta un ataque severo, el cual frena el crecimiento y provoca momificación en los frutos (Castaño, 1997; Botero, 2007; Figura 2B).

Cucarrón del follaje (*Diabrotica* spp.). Perforan las hojas de diferentes tamaños y ocasionan su caída. Su manejo consiste en hacer una buena fertilización, controlar selectivamente la malezas y regar por aspersión (Castaño, 1997).

Enfermedades

Se encontró que el material de propagación que usan los agricultores (estacas y acodos) es tomado de plantas de los mismos cultivos, sin tener en cuenta sus condiciones sanitarias ya que, con frecuencia, este material está infectado con *Colletotrichum* spp. Igualmente, los agricultores compran el material de propagación (estacas, acodos y plántulas a partir de semillas) en viveros no certificados. Con frecuencia, este material no cumple criterios fitosanitarios y tiene un pobre establecimiento en el cultivo lo cual provoca pérdidas económicas importantes.

Al analizar el material de mora colectado en Monterrico, se determinó que las principales enfermedades causadas por hongos que limitan y afectan la fase de producción y poscosecha, y además, reducen la cantidad y calidad del fruto cosechado son el moho gris producido por *B. cinerea* (Figura 2 C-D) y la antracnosis producida por *Colletotrichum* spp. (Figura 2 E-F). Estos agentes patógenos se encontraron en el material de propagación (estacas, acodos, semilla), tanto el colectado en campo, como el adquirido en vivero. Igualmente, se observó la presencia recurrente de mildew veloso (*Peronospora* spp.) (Figura 2G), visto en tallos (recolectados) y hojas (en campo), los cuales afectan el desarrollo de los frutos en diferentes grados. A continuación se describen las enfermedades producidas por estos agentes.

Pudrición del fruto o moho gris (*Botrytis cinerea*). Esta enfermedad, producida por el hongo *B. cinerea*, se constituye en una de las más limitantes en el cultivo de la mora de Castilla (De La Rotta y Muñoz, 1993). Es favorecida por la alta humedad, por lo tanto, se presenta especialmente en épocas de lluvia (Franco y Giraldo, 2000). Ataca en forma agresiva, flores y frutos en formación y en desarrollo, lo cual ocasiona pérdidas en campo. Afecta los frutos maduros ya recolectados, es decir, la poscosecha (Botero, 2007). El hongo produce quemazón en las flores en campo o permanece latente dentro de sus estructuras y se desarrolla posteriormente en los frutos. Los frutos inmaduros se vuelven negros y los frutos en proceso de maduración, se pudren.

Los efectos de esta enfermedad pueden ser disminuidos con la realización de las siguientes prácticas:

- Siembra con distancias que permitan aireación de las plantas y fácil realización de las podas de formación, podas sanitarias y cosecha de los frutos.
- Eficiente control de malezas.
- Podas sanitarias y de mantenimiento que permitan que el cultivo tenga una buena aireación y entrada de luz.
- Adecuada y oportuna fertilización.
- Buen drenaje del suelo.
- Retiro del material infectado.
- Aislamiento de los frutos afectados, de otros frutos o del suelo.
- Recolección de frutos en su punto óptimo de madurez y comercialización.
- Control químico recomendado por un asesor técnico.
- Control biológico con *Trichoderma* spp. en etapas tempranas del cultivo.

Antracnosis o palo negro (*Colletotrichum* spp.). También conocida como palo azul (estado inicial de la enfermedad) o palo negro (estado maduro y final de la enfermedad). Es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* ó *C. acutatum*, el cual fue aislado de tallos sintomáticos. Es una enfermedad persistente en los cultivos de mora que afecta las plántulas en vivero, en el establecimiento en cultivo y durante todo su ciclo de producción. La humedad relativa alta y las lluvias frecuentes estimulan su desarrollo. Puede atacar los brotes tiernos y los botones florales, momifica los frutos, ocasiona manchas violeta oscuras y negras en ramas y tallos; produce el secamiento y la muerte de la rama. En las hojas se presentan manchas pardas rodeadas de un aro púrpura (Franco y Giraldo, 2000; Forero de La Rotta, 2001). Esta enfermedad ocasiona la muerte progresiva de ramas y brotes y en un estado avanzado, la muerte de la planta.

Para el control de esta enfermedad se recomienda la realización de las siguientes prácticas:

- Siembra con distancias que permitan aireación de las plantas y fácil realización de las labores de podas de formación, podas sanitarias y cosecha de los frutos.
- Podas que eliminen los tallos afectados y faciliten la entrada de aire.
- Retiro de residuos de las podas del cultivo para quemarlos o enterrarlos.
- Mantenimiento del cultivo y el ploteo libres de malezas.
- Fertilización oportuna.

- Buen drenaje del cultivo.
- Control químico con fungicidas cúpricos recomendados por un asesor técnico. Para su utilización es necesario confirmar la especie que ataca el cultivo, ya que el comportamiento y susceptibilidad de cada especie es diferente, ante los fungicidas usados.

Mildeo veloso (*Peronospora spp.*). Esta enfermedad se ve favorecida por condiciones de alta humedad, temperaturas frías y lluvias constantes. Puede atacar hojas, tallos, pedúnculos y frutos. Las plantas afectadas presentan el hongo en el envés de las hojas y en los tallos en forma de pequeñas áreas grisáceas. En los tallos produce coloraciones blancas y cuarteamiento; los pedúnculos presentan lesiones irregulares de color blanco que se secan; las hojas y pecíolos adquieren un color violeta. Las flores presentan un amarillamiento que causa la pérdida prematura de los pétalos y los frutos desarrollados se deforman, pierden color y maduran en forma desigual; los no maduros se pasman y detienen su crecimiento (Franco y Giraldo, 2000; Forero de La Rotta, 2001).

Para su manejo se recomiendan las siguientes labores:

- Control de malezas
- Fertilización oportuna
- Prácticas de poda para mejorar la aireación y la entrada de luz al cultivo
- Retiro del cultivo los residuos de las podas, para luego ser quemados.
- Buen drenaje del cultivo

Debido a las altas precipitaciones, el sector de Monterrico es muy susceptible a estas enfermedades. Fue necesario llevar a cabo un plan de control, manejo y recomendaciones con los agricultores. Para el manejo de plagas, se recomendó realizar a tiempo las labores agronómicas: mantener controladas las malezas, fertilizar, regar y, en caso extremo, aplicar insecticida. Para el control de enfermedades, se instruyó y entregó un paquete de recomendaciones con productos como Benlate, Bravo 720, Control 500, Derosal, Brestanid 500, Antracol, Kocide, Ridomil, Rovral y Mertec, en diferentes combinaciones y proporciones, según el caso. Adicionalmente, se instruyó sobre la necesidad de llevar a cabo un manejo integrado del cultivo con el objeto de reducir el impacto sobre el ambiente e incrementar la producción y la rentabilidad del mismo mediante la siembra de material de alta calidad genética y fitosanitaria, manejo de distancias de siembra, fertilización, desyerbas, podas, cosechas oportunas, destrucción de residuos y control biológico, entre otros.

Eventos de capacitación con agricultores

En Febrero de 2006, se inició la socialización del proyecto con 21 productores, un miembro (el gerente en su momento) de la comercializadora C.I. La Cosecha y ocho ejecutores. En esta reunión se identificaron las responsabilidades de cada miembro en el proyecto y sus compromisos, dentro de cada componente del mismo.

Después de esto, se llevaron a cabo eventos de seguimiento y capacitación que incluían aspectos como el manejo del cultivo en el lote experimental; la evaluación y selección participativa de materiales en el lote (ver también artículo de Espinosa *et al.*, en esta compilación); la producción limpia de la mora mediante el uso de biofertilizantes y biocontroladores (ver artículos de Roveda *et al.*, Beltrán y Cotes, en esta compilación); la producción limpia (*in vitro*) de materiales promisorios y su entrega y manejo *ex vitro* (ver artículo de Valderrama *et al.*, en esta compilación).

Estos eventos se llevaron a cabo a manera de talleres, días de campo, visitas a los laboratorios, y, además, demostraciones de método y resultado, los cuales contaron con la participación de agricultores, personal científico y técnico y en algunos casos comercializadores e interventoría del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) (Tabla 2, Figura 3). Adicionalmente, se realizaron visitas continuas al sector Monterrico, en promedio, una vez cada 15 días durante los tres años del proyecto, con visitas más frecuentes en épocas de siembra, cosecha y entrega de materiales *ex vitro*.

CONCLUSIONES

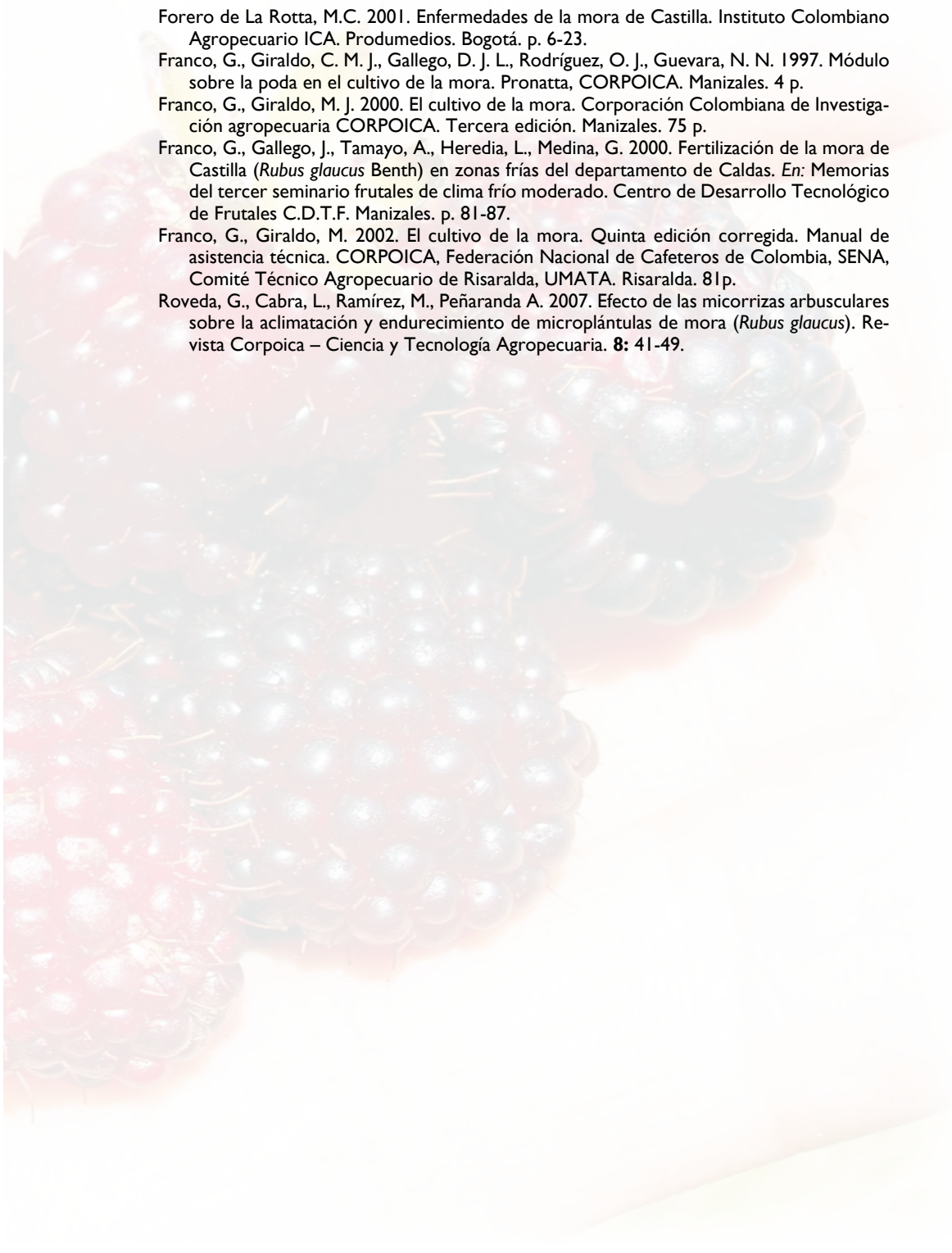
- Se seleccionó participativamente con agricultores del sector Monterrico, Silvania, un lote experimental en el cual se sembraron 35 materiales de mora (dos cultivados por los agricultores de la región). En el proceso participaron los socios productores de tres asociaciones, investigadores y técnicos de CORPOICA y otros técnicos especializados en temas de interés para la zona.
- Los agricultores fueron capacitados en el manejo del cultivo en el lote desde la preparación del terreno para la siembra, el trazado y ahoyado, la densidad y el material de siembra, la siembra, el manejo de arvenses, la fertilización, la poda, el tutorado, el riego y el manejo de plagas y enfermedades.
- Se realizaron eventos y visitas frecuentes para impartir el plan de capacitación de manejo del cultivo en el lote y para llevar a cabo investigación participativa relacionada con la evaluación y selección de los mejores materiales en las condiciones de experimentación y con la producción y entrega de semilla limpia.

AGRADECIMIENTOS

A las asociaciones de productores del sector Monterrico y especialmente a Alberto Vanegas, Nubia Garzón, Miguel Babativa, Genoveva Forero y Octaviano Villalobos, quienes con su apoyo permitieron el desarrollo del proyecto. A Carlos Parrado, por su continuo apoyo en labores de campo y seguimiento con los agricultores. A Yaneth Camargo, por su excelente apoyo en el seguimiento logístico y administrativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranzazu, H. F. 2000. Parcelas en coautoría. *En*: Tercer seminario frutales. Manizales. 2p.
- Botero, J. D. 2007. Asesoría técnica para el mantenimiento y certificación de cultivos de mora de Castilla en el municipio de La Unión (Antioquia), haciendo énfasis en el uso de buenas prácticas agrícolas. Trabajo de grado (Ingeniería Agropecuaria). Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Facultad de Ciencias Agrarias. Medellín. 98 p.
- Castaño, P. O. 1997. Módulo sobre Las plagas del cultivo de mora y su manejo. *En*: Memorias tercer seminario de frutales de clima frío moderado. Centro de Desarrollo Tecnológico de Frutales C.D.T.F. Manizales. p. 112-118.
- De La Rotta, M. C., Muñoz, V. 1993. Enfermedades y manejo en frutales de clima frío moderado. *Agrodesarrollo*. Tunja. 4: 220-230.
- Eraza, S. B. 1983. El cultivo de la mora en Colombia. *En*: Memorias curso nacional de frutales Raúl Salazar. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. p. 31-38.
- Escoto, M. A. 1994. El cultivo de la mora. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Costa Rica. 80 p.

- 
- Forero de La Rotta, M.C. 2001. Enfermedades de la mora de Castilla. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Produmedios. Bogotá. p. 6-23.
- Franco, G., Giraldo, C. M. J., Gallego, D. J. L., Rodríguez, O. J., Guevara, N. N. 1997. Módulo sobre la poda en el cultivo de la mora. Pronatta, CORPOICA. Manizales. 4 p.
- Franco, G., Giraldo, M. J. 2000. El cultivo de la mora. Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria CORPOICA. Tercera edición. Manizales. 75 p.
- Franco, G., Gallego, J., Tamayo, A., Heredia, L., Medina, G. 2000. Fertilización de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) en zonas frías del departamento de Caldas. *En: Memorias del tercer seminario frutales de clima frío moderado. Centro de Desarrollo Tecnológico de Frutales C.D.T.F. Manizales. p. 81-87.*
- Franco, G., Giraldo, M. 2002. El cultivo de la mora. Quinta edición corregida. Manual de asistencia técnica. CORPOICA, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, SENA, Comité Técnico Agropecuario de Risaralda, UMATA. Risaralda. 81p.
- Roveda, G., Cabra, L., Ramírez, M., Peñaranda A. 2007. Efecto de las micorrizas arbusculares sobre la aclimatación y endurecimiento de microplántulas de mora (*Rubus glaucus*). *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 8: 41-49.*

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Materiales de mora introducidos en un lote del sector Monterrico.

Nombre del material	Fuente (código ILS ^a)	Región de origen	Tipo de multiplicación	No. de plantas sembradas
Sara 3	C.I. La Selva (ILS 2286)	Salamina, Caldas	Acodo	5
Cerezos	C.I. La Selva (ILS 2268)	Manizales, Caldas	Acodo	5
Pacho 1	C.I. La Selva (ILS 2280)	Manizales, Caldas	Acodo	5
Guática	C.I. La Selva (ILS 2273)	Guática, Caldas	Acodo	5
Sara 4	C.I. La Selva (ILS 2287)	Salamina, Caldas	Acodo	5
Sara 2	C.I. La Selva (ILS 2285)	Salamina, Caldas	Acodo	5
ILS 1863	C.I. La Selva (ILS 1863)	La Cocha, Nariño	Acodo	5
Manzanares	C.I. La Selva (ILS 2276)	Manzanares, Caldas	Acodo	5
Guarne L.S.	C.I. La Selva (ILS 2272)	Guarne, Antioquia	Acodo	5
Sara 1	C.I. La Selva (ILS 2284)	Salamina, Caldas	Acodo	5
Don Matías	C.I. La Selva (ILS 2270)	Don Matías, Antioquia	Acodo	5
El Retiro	C.I. La Selva (ILS 2271)	El Retiro, Antioquia	Acodo	5
Pantaniello	C.I. La Selva (ILS 2281)	Envigado, Antioquia	Acodo	5
La Ceja	C.I. La Selva (ILS 2274)	La Ceja, Antioquia	Acodo	5
Córdoba	C.I. La Selva (ILS 2269)	Córdoba, Quindío	Acodo	5
Villa María	C.I. La Selva (ILS 2288)	Villamaría, Caldas	Acodo	5
Pácora	C.I. La Selva (ILS 2279)	Pácora, Caldas	Acodo	5
Río Sucio	C.I. La Selva (ILS 2282)	Riosucio, Caldas	Acodo	5
Salamina	C.I. La Selva (ILS 2283)	Salamina, Caldas	Acodo	5
La Finca	C.I. La Selva (ILS 2275)	SD ^b	Acodo	5
Monteloro	C.I. La Selva (ILS 2277)	Tulúa, Valle	Acodo	5
Guarne	Universidad de Antioquia	Antioquia	Semilla	10
Francesa	Universidad de Antioquia	SD	Acodo	10
San Bernardo	Vivero Los Arcángeles, Fusa	San Bernardo, Cundinamarca	Acodo	10
Sin Espinas	Vivero Los Arcángeles, Fusa (ILS 3400)	San Bernardo, Cundinamarca	Acodo	10
Pasca	Agricultor (ILS 2375)	Pasca, Cundinamarca	Acodo	10
Hartona	Agricultor	Manizales, Caldas	Acodo	10
Castilla Maniz	Agricultor (ILS 2365)	Manizales, Caldas	Acodo	10
Ranchona	Agricultor (ILS 2376)	Manizales, Caldas	Acodo	10
Huila	Agricultor (ILS 2370)	Huila	Acodo	7
Castilla Monterrico Yema	Agricultor Monterrico	Monterrico, Sylvania, Cundinamarca	Yema	10
Castilla Monterrico Semilla	Agricultor Monterrico (ILS2367)	Monterrico, Sylvania, Cundinamarca	Semilla	10
Castilla Fusa	Agricultor Monterrico	Fusa, Cundinamarca	Semilla	10
Mora Dulce	Agricultor Monterrico (ILS2372)	Monterrico, Sylvania, Cundinamarca	Semilla	6
Morón	Agricultor Monterrico (ILS2378)	Monterrico, Sylvania, Cundinamarca	Yema	6

^a ILS = Código de introducción de la colección C.I. La Selva. ^b SD = Sin dato.

Tabla 2. Eventos de capacitación y socialización del proyecto con agricultores de Monterrico, técnicos e investigadores.

Tema	Fecha	Asis- tentes
Socialización del proyecto y taller <i>ex ante</i>	Febrero 7 y 22, 2006	30
Manejo del cultivo de la mora	Abril 25, 2006	19
Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de la mora	Agosto 2, 2006	25
Manejo adecuado de la poda y fisiología	Septiembre 12, 2006	28
Taller anual y gira a CORPOICA C.I. Tibaitatá	Noviembre 30, Diciembre 1, 2006	43
Riegos para el cultivo de la mora	Abril 10, 2007	12
Evaluación de materiales con productores	Junio 8, 2007	31
Manejo de suelos	Agosto 17, 2007	10
Evaluación de materiales con productores	Agosto 28, 2007	6
Manejo Integrado de plagas y enfermedades de mora	Septiembre 18, 2007	22
Manejo de plantas <i>in vitro</i> , biofertilizantes, evaluación y producción	Diciembre 11, 2007	26
Evaluación de materiales con productores	Enero 22, 2008	15
Manejo de vitroplántulas en invernadero	Enero 31, 2008	8
Montaje de vitroplántulas en pre-ensayo con productores	Febrero 5, 2008	7
Manejo de poda, control de enfermedades y fertilización de la mora	Febrero 26, 2008	14
Taller de socialización de resultados para selección de materiales de mora con productores	Abril 1, 2008	20
Visita a lote con interventor del MADR, taller de mercado y pos-cosecha de la mora	Mayo 20, 2008	25
Taller de manejo de la mora <i>ex vitro</i> con productores	Julio 21 de 2008	12
Jornada de trabajo para el embolsado de material de mora propagada <i>in vitro</i>	Agosto 12 de 2008	8
Taller de capacitación sobre embolsado de material de mora propagado <i>in vitro</i>	Agosto 21, 2008	6
Día de campo para entrega de 9,723 plántulas <i>ex vitro</i>	Septiembre 3, 2008	12
Manejo agronómico y vivero. Capacitación de manejo de la mora <i>ex vitro</i> con productores	Octubre 7, 2008	12
Taller <i>ex post</i> de mora con productores	Noviembre 11, 2008	21
Día de campo para entrega de 3,300 plántulas <i>ex vitro</i>	Noviembre 20, 2008	5
Visita a fincas para seguimiento de material entregado	Diciembre 4, 2008	8
Visita a fincas para seguimiento de material entregado	Diciembre 12, 2008	11
Seguimiento y capacitación para manejo y siembra de plántulas de mora	Enero 21, 2009	6
Día de campo para coordinación de entrega de plántulas de mora	Febrero 13, 2009	5
Día de campo para evaluación en condiciones de invernadero y seguimiento del cultivo	Febrero 16, 2009	4
Día de campo para entrega de 5,000 plántulas de mora	Febrero 18, 2009	3
Día de campo para entrega de 5,000 plántulas de mora	Febrero 25, 2009	3



A



B



C



D



E



F

Figura 1. Establecimiento y manejo del cultivo en lote de Monterrico. **A.** Trazado y ahoyado. **B.** Manejo de arvenses. **C.** Fertilización. **D.** Podas. **E.** Tutorado. **F.** Aporque.



A



B



C



D



E



F



G

Figura 2. Plagas y enfermedades presentes en el lote de Monterrico. **A.** Áfidos. **B.** Trips. **C y D.** Fruto maduro con moho gris. **E y F.** Plantas a partir de semilla y estacas afectadas por antracnosis. **G.** Mildeo veloso en hoja.



A



B



C



D

Figura 3. Algunas fotografías de eventos de capacitación con los agricultores de Monterrico en las instalaciones de CORPOICA C.I. Tibaitatá (A y B) y en la escolita de Monterrico en Sylvania (C y D).