

# MANGO

*Mangifera indica* L.

Anacardiaceae

El mercado para mangos rojos en Europa está creciendo continuamente. Los importadores principales son Francia e Inglaterra y en los últimos años también los holandeses y alemanes aumentaron el consumo.

En el mundo se producen aproximadamente 14 millones de toneladas por año, pero su mayor parte se consume en los países productores. Las exportaciones son hechas entre otros por Haití, Kenia, India, Alto Volta, Pakistán, Filipinas, Tailandia, México y Brasil; los dos últimos son los mayores exportadores en el mundo y ambos exportan a Estados Unidos de América, principalmente.

México exporta 32 mil toneladas a Estados Unidos y unas dos mil toneladas a Europa. La producción mexicana presenta fuertes infecciones de mosca de la fruta y ello puede provocar el cierre del mercado americano, en cuyo caso se supone que los mexicanos tratarán de canalizar su producción hacia Europa o Japón.

En casi todos los mercados prefieren la fruta coloreada, sobre todo de los cultivares **Tommy Atkins** y **Haden** y tanto los mexicanos como los brasileños cultivan estas variedades. Además, España ha comenzado a desarrollar plantaciones de mango en gran escala.

## CLIMA Y SUELOS

El cultivo del mango está limitado a zonas de clima tropical y sub-tropical, debido principalmente a su susceptibilidad al frío. La temperatura de zonas cuya **temperatura media anual oscila entre 20 y 26°C** es ideal para el desarrollo óptimo del mango. Temperaturas altas durante la noche (28-32 °C) hacen que la fruta sea dulce y madure bien pero los días calurosos y las noches frescas (12 a 20 °C), al parecer, ayudan a que la fruta desarrolle un color más atractivo.

Las plantaciones productoras están limitadas a zonas que se encuentran por debajo de los 800 metros de elevación en clima tropical.

**La distribución anual de la lluvia** es muy importante, puesto que el mango requiere de un clima en el cual se alternen **la época lluviosa con la época seca**, la cual es decisiva para que la planta floresca. La lluvia durante el período de floración, cuaje y crecimiento inicial del fruto puede provocar caída de flores y ataques de enfermedades en el fruto.

Son necesarios entre 1.000 y 1.500 mm de precipitación al año con una temporada seca de aproximadamente cuatro a seis meses de duración. Durante el desarrollo de los arbolitos en los primeros tres años, el suministro de riego durante esta época es sumamente importante; posteriormente es negativo ya que previene la floración.

Si los vientos son fuertes se recomienda el establecimiento de barreras rompevientos que pueden ser naturales o artificiales. En el caso de rompevientos naturales, deberán sembrarse un año antes del establecimiento de la plantación. La escogencia de la especie para utilizarse como rompeviento implica la consideración de características como: que no se defolice durante la etapa de floración y desarrollo del fruto, que no sea hospedero de plagas del mango y que su crecimiento sea recto. Se considera que la casuarina o el bambú, variedad Gua Dua, son las especies más convenientes.

Es sumamente importante la siembra de rompevientos, ya que los vientos fuertes provocan caída de fruta y entorpecen la polinización con las consecuentes pérdidas en la producción.

El mango requiere entre cuatro y ocho horas diarias de luz.

Los **suelos ideales** para el cultivo del mango son aquellos de textura limosa, profundos y ricos en humus, con una capa mínima de 75 cm de profundidad, aunque lo ideal serían suelos de 1 a 1,5 m de profundidad y un pH entre 5,5 y 7,5. Puede desarrollarse bien en suelos arenosos, ácidos o calcáreo moderados, siempre y cuando se fertilicen adecuadamente. Los israelíes han seleccionado patrones resistentes a excesos de cal en el suelo.

El árbol de mango no es muy afectado por el tipo de suelo; sin embargo, en suelos mal drenados no fructifica lo suficiente.

## **ZONAS DE CULTIVO Y EPOCAS DE SIEMBRA**

En nuestro país la producción de mango está localizado en la provincia de Alajuela, principalmente en los cantones de Orotina, San Mateo y Atenas. Recientemente el cultivo comercial se ha incrementado en Puntarenas y Guanacaste.

La época recomendada para realizar el trasplante a la plantación es a inicios de la época lluviosa, o en cualquier mes si hay algún sistema de riego.

## **VARIEDADES**

Algunas variedades introducidas que muestran buena adaptación a nuestras condiciones están siendo cultivadas, especialmente por sus mayores rendimientos y características que las hacen excelentes para exportación.

Se recomiendan las **variedades de fruto rojo** como la **Haden, Tommy Atkins, Irwin, Mora, Smith, Keitt y Kent**.

## **PROPAGACION**

### **Semillero**

El semillero debe ser de tierra ligera rica en materia orgánica y bien preparada, en eras o camas de 1 m de ancho y 15 cm de altura.

Dado que las semillas de mango **pierden pronto su poder germinativo**, deben sembrarse al día siguiente de ser cosechadas, en un medio muy suelto al que se le puede agregar la pulpa de la fruta o arena.

La semilla de mango se siembra sin la pulpa y si se quita la corteza se adelanta la germinación unos diez días, pero sin quitarle la membrana que recubre los cotiledores, lo cual es una operación complicada que puede efectuarse con unas tijeras de podar e inmediatamente antes de la siembra; de no eliminarse la corteza la germinación tiene lugar al cabo de unos veinticinco días después de la siembra. Es conveniente tratar la semilla con un fungicida en polvo.

Las semillas deben colocarse en el sustrato con la parte aguda hacia arriba, con el fin de que el talluelo y la raíz principal broten verticalmente, pues si las semillas se colocan acostadas, el tallo y la raíz crecerán encorvados, lo cual perjudicará el desarrollo posterior del arbolito. Las semillas deben enterrarse a unos 3 cm de profundidad en líneas distanciadas 20 cm y dejando entre cada plantita una distancia de 5 cm; o bien en cuadro, a distancias de 10 x 10 cm.

### **Vivero**

Cuando las plantitas alcanzan 15 cm de altura, se seleccionan las más desarrolladas y se trasladan al vivero donde se plantarán o colocarán a distancias de 50 cm entre filas y de 1 m entre ellas, ya sea directamente en el suelo o en bolsas plásticas de 25 cm x 30 cm, donde se les darán los cuidados necesarios hasta que alcancen el tamaño adecuado para ser

El sustrato tanto del semillero como del vivero debe ser desinfectado, para lo cual se pueden utilizar varios productos, los cuales se incluyen en el siguiente cuadro.

**CUADRO Ma 1. Propiedades de algunos métodos de desinfección de suelos**

Método	Nombre genérico	Organismo afectado	Volatibilidad	Dosis	Período de espera
Fumigantes para el suelo	. bromuro de metilo	Nematodos, hongos, insectos y malas hierbas	Alto	Tarro de 618 g/15 m <sup>2</sup>	4-8 días
	. dazomet	Nematodos, hongos, insectos		40 g/m <sup>2</sup>	15-20 días
	. metil ditiocarbamato de sodio (SMDC)	Nematodos, hongos, insectos	Alto	100 cc/16 l/m <sup>2</sup>	15 días
	. formaldehído	Hongos, bacterias, poco efectivo contra insectos y nematodos		30 cc/l	15 días
Solarización		Hongos, nematodos, malezas y semillas de malezas			20-40 días dependiendo de la radiación solar

## Injerto

Cuando el tallo de los arbolitos pasa del color verde original a café y alcanzan el grosor de un lápiz, por lo menos, es el momento de injertar.

El injerto en este frutal es algo difícil; el que da mejores resultados es el de **escudete**.

El momento más adecuado para cortar el material vegetativo a injertar, es cuando el árbol madre empieza a brotar y la corteza produce nuevos brotes color vinoso, momento en que ésta se puede separar fácilmente de la madera. Cuando las yemas están más desarrolladas y empiezan a perder su color rojizo, no es tan fácil de separar y el injerto tiene menos éxito.

Los escudetes deben poseer una yema terminal, por lo que deben sacarse de las puntas de las ramas jóvenes. Es preciso que el patrón y el escudete sean lo más iguales posible en tamaño y madurez; el patrón debe estar bien activo y la yema a punto de iniciar su desarrollo vegetativo.

La incisión en el patrón debe hacerse en forma de T o T invertida y el escudete debe tener un tamaño de 3-4 cm. Después de colocar el injerto, se debe ligar con cinta de plástico. A las tres o cuatro semanas se examinará la yema del escudete y si está viva y se ha realizado la unión, cortar el patrón varios centímetros por encima de la yema para forzarla a crecer.

Cuando el injerto haya desarrollado una ramita de unos 20 cm, lo que sucederá al cabo de cinco o seis semanas, se corta el patrón cerca del injerto.

El arbolito puede trasplantarse desde el momento en que el injerto haya desarrollado unos 20 cm.

## **PREPARACION DEL SUELO**

Después del trazado de la plantación, de acuerdo con el sistema de siembra escogido, se hacen hoyos lo suficientemente grandes que permitan una buena expansión de raíces. Estos deben ser por lo menos de 50 cm de profundidad y 50 cm de lado. Al fondo del hoyo se aplican 120 gramos de una fórmula fertilizante alta en fósforo y cal, si los suelos son muy ácidos, y se cubre con tierra para que no entren en contacto directo con las raíces del árbol.

**NOTA:** Para evitar la erosión del suelo y la pérdida de fertilidad a largo plazo, es aconsejable poner en práctica las recomendaciones que se dan en el capítulo **EL CONTROL DE LA EROSION HIDRICA EN LOS SUELOS AGRICOLAS**, páginas 509 a 531.

## **SIEMBRA**

Existen diversos sistemas de siembra para la plantación y ellos son **marco real tres bolillos (pata de gallo)**, **rectangular** y **quinto al centro**. La escogencia de uno y otro dependerá de la topografía del terreno, variedad, manejo y uso de maquinaria para las labores agrícolas a realizar.

La distancia de siembra depende de factores tales como fertilidad del suelo, riego, fertilización, clima. Considerando estos factores, en nuestras condiciones las distancias varían desde 10 metros hasta 16 metros.

Es muy importante recordar que hay especies frutales tales como el mango y el aguacate **que no soportan el trasplante a raíz desnuda (sin adobe)**. La planta de mango debe **trasplantarse con el adobe**, nunca a raíz desnuda. Se coloca en el hoyo a la misma profundidad que tenía en la bolsa. Puesta la primera cantidad de tierra se agrega un poco de agua y se sigue agregando tierra y agua hasta llenar bien el hoyo; las adiciones de agua tienen por objeto eliminar el aire que puede quedar entre la tierra, además de darle a la planta la humedad para favorecer el arraigamiento; posteriormente se apisona.

## MANEJO DE LA PLANTACION

### Fertilización

Dada la poca experiencia que sobre fertilización se tiene en nuestro país a continuación se presenta una guía tentativa que ha sido elaborada de acuerdo a las prácticas que se realizan en nuestro medio.

**CUADRO Ma 2. Guía tentativa de fertilización para el cultivo comercial del mango**

Edad del árbol	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
1er año (inicio plantación)	Encalar el hueco, según análisis de suelo. Usar materia orgánica.	10-30-10 ó 12-24-12 (120 g)	Abono* foliar		Nutrán (85 g) con una fórmula completa 10-30-10 o 12-24-12 (85 g) o sólo fórmula completa (170 g)	Abono foliar y Zn**	Al inicio del mes usar Nutrán (90 g) con una fórmula completa como 10-30-10 (90 g) o sólo la fórmula completa (180 g)
2do año		18-5-15-6-2 (250 g)	Abono foliar		Nutrán (300 g)	Abono foliar	18-5-15-6-2 (400 g)
3er año		18-5-15-6-2 (500 g)	Abono foliar		18-5-15-6-2	Abono foliar	18-5-15-6-2 (500 g)
4to año		18-5-15-6-2 (700 g)	Abono foliar	18-5-15-6-2 (800 g)	Abono foliar	18-5-15-6-2 (800 g)	
5to año		18-5-15-6-2 (800 g)	Abono foliar	18-5-15-6-2 (800 g)	Abono foliar	18-5-15-6-2 (800 g)	

\* Como abono foliar, preferiblemente usar Multiminerales o la fórmula 4-17-17; además debe contener magnesio, zinc y boro.

\*\* Usar Metalosato de zinc en la dosis de 500 cc/200 l de agua.

El volumen de agua para aplicar el abono foliar variará con los años, además cada año se debe ajustar la dosis comercial con la edad del árbol.

**NOTA:** Para que la fertilización sea mejor aprovechada por los cultivos, es importantísimo conocer el contenido de nutrimentos en el suelo. En el capítulo **IMPORTANCIA DEL ANALISIS QUIMICO DEL SUELO PARA MEJORAR LA PRODUCCION AGRICOLA**, páginas 543 a 546, se encuentra información de mucho interés al respecto.

### Combate de malezas

En terrenos planos, el combate de malezas se puede hacer con una chapeadora o rastra, en

caso de sembrar cultivos anuales en las entrecalles durante los primeros años. En la base del árbol se debe hacer una rodaja de 2 m de diámetro para lo cual se puede utilizar un herbicida como glifosato (1,5 l p.c/estañón, a bajo volumen) o oxifluorfen (Goal, 1 l/estañón).

En el resto del área, también el combate de malezas puede hacerse con herbicidas como paraquat (2 l/estañón) o con la mezcla de paraquat con diurón (1,5 l + 1,5 kg p.c/estañón).

El uso de uno u otro tratamiento depende del tipo de maleza presente en la plantación.

En terreno quebrado se realiza combate manual, primero para cortar las malezas muy grandes y posteriormente se continúa con el uso de los herbicidas indicados anteriormente.

## **Poda**

Las podas que se efectúan en este cultivo se pueden clasificar de acuerdo a su función en: poda de formación, raleo, sanidad y renovación.

**Poda de formación:** se inicia cortando el ápice o parte terminal del arbolito, cuando tiene una altura de 1 m. Cuando las ramas primarias tienen 60 cm, se debe estimular el crecimiento de ramas secundarias eliminando la yema terminal; lo mismo se hace para sacar ramas terciarias. Después de estas podas el arbolito se deja a libre crecimiento.

**Poda de raleo:** se hace a partir del cuarto año y si es necesario, para eliminar ramas bajas, entrecruzadas o acumuladas en el centro así como los chupones, cuando brotan.

**Poda de sanidad:** se realiza después de cada cosecha para eliminar las panículas y ramas secas, quebradas o enfermas.

**Poda de renovación:** consiste en eliminar copas de árboles cuya poda ha sido descuidada o cuando se desea cambiar de variedad.

Después de cada poda, es necesario cubrir el corte con pasta cubre cortes.

## **Riego**

Este es especialmente crítico para árboles jóvenes recién establecidos antes de que entren en producción. Después, el riego es indispensable para el cuaje y crecimiento de la fruta.

En general para árboles pequeños se pueden suministrar entre 20 a 30 litros de agua a intervalos de seis a ocho días. Para los que entran en producción, se deben suspender los riegos fuertes dos meses antes de la floración y continuarlos desde el cuaje del fruto hasta la madurez.

## Inducción de la floración

Para inducir la floración en el mango se pueden aplicar ciertas sustancias para este fin, como el nitrato de potasio, urea o el producto comercial conocido como Flowerkem. La aplicación de estos productos es vía foliar y se realiza a partir del cuarto año, en el mes de noviembre.

## PLAGAS DEL MANGO

### Insectos dañinos y su combate

**Mosca del mango**                      *Anastrepha obliqua*                      (Diptera: Tephritidae)

Es una mosca de cuerpo color amarillo, alas transparentes con manchas amarillas y mide un centímetro. Las larvas de esta mosca se alimenta de la pulpa del fruto, la cual destrozan y hacen caer la fruta en forma prematura.

El combate se inicia con la recolección de toda la fruta caída, que usualmente está infestada, y se entierra con una capa de 50 cm de tierra o se deposita en un hueco y se aplica algún insecticida encima. Además, la fruta se debe cosechar apenas esté sazona, ya que entre más tiempo permanezca en el árbol más probabilidades tiene de ser atacada.

También se recomiendan hacer liberaciones frecuentes de las avispidas parasitoides *Bios-teres longicaudatus* Ashm, *Aceratoneuromya* sp. y *P. vindemiae*, disponibles en OIRSA.

Hacer aplicaciones de insecticidas junto con alguna sustancia atrayente en una quinta parte del área o a una rama de cada árbol con insecticidas como: malation (Malathión 25% PM, 1 kg/100 l, Malathión 57% CE, 0,75 l/100 l) o fention (Lebaycid 40%, 300 cc/100 l).

Como atrayentes se puede agregar proteína hidrolizada (0,4 l), melaza (1 l) o jugo de mango enlatado (1 l).

**Trips**                      *Selenothrips rubrocinctus* Giard                      (Thysanoptera: Terebrantia)

Insectos muy pequeños que miden cerca de 1,5 mm y producen el mayor daño durante la época seca. Raspan las hojas, las cuales adquieren en la parte central un color amarillo o café.

Para el combate químico se puede utilizar algunos de los siguientes insecticidas: dimetoato (Rogor o Roxion 0,5 l/100 l), diazinon (Diazinón 60% CE, 0,4 l/100 l) o endosulfan (Thiodán 40% CE, 0,5 l/100 l).



**Cochinilla harinosa**                      *Planococcus citri* Risso                      (Homoptera: Coccidae)

El daño y combate es igual que el descrito en cítricos.

**Escamas**                      *Ceroplastes floridensis* Comstock                      (Homoptera: Coccidae)  
   *Chrysomphalus dyctiospermi* (Morq.)                      (Homoptera: Coccidae)  
   *Coccus* sp.                      (Homoptera: Coccidae)

El combate de escamas es igual que el descrito en cítricos.

No es conveniente la aplicación de aceite en la época seca, ya que puede amarillear y hacer caer el follaje.

### **Enfermedades y su combate**

**Complejo de ceratocistis y erwinia**                      *Ceratocystis* sp. y *Erwinia* sp.

Es una enfermedad muy grave en Costa Rica por su amplia distribución y debido a que provoca la muerte de los árboles.

Por ser de carácter sistémico ataca prácticamente todo el árbol mostrando sus síntomas mediante el exudado resinoso en las ramas y tronco. En algunos casos también daña el fruto. Como medidas de combate se tienen los siguientes:

- . sembrar arbolitos con sanidad certificada;
- . cuando aparecen pocos árboles enfermos en la plantación eliminarlos y quemarlos;
- . evitar hacer heridas y en el caso de podas, proteger los cortes con una pasta cubrecortes;
- . sembrar variedades más tolerantes como la Tommy Atkins;
- . cosechar los árboles enfermos por separado y de último.

**Antracnosis**                      *Colletotrichum gloeosporioides*

Es una de las enfermedades más importantes del cultivo del mango. Ataca las hojas y sus pecíolos, lo que reduce flores individuales y las panículas lo que reduce considerablemente la formación de los frutos que también pueden ser afectados cuando están en desarrollo.

El daño de esta enfermedad en el fruto no se manifiesta hasta que madura cuando aparecen manchas necróticas que estropean la fruta rápidamente, lo cual perjudica su comercialización.

En el ápice, borde o centro de las hojas causa manchas oscuras de forma irregular. En las

inflorescencias causa manchas oscuras sobre las flores que provocan su caída. El daño en los frutos son manchas negras de forma variada, ligeramente hundidas que con el tiempo se pueden unir, romper la cáscara y dañar la pulpa.

Aunque existen algunas prácticas que pueden ayudar al combate como son las podas de sanidad y la eliminación de inflorescencia secas, para obtener un buen combate se debe recurrir al uso de fungicidas; los más recomendables, su dosis y algunas observaciones sobre su manejo, se muestran en el siguiente cuadro.

**CUADRO Ma 3. Métodos de combate contra la antracnosis en mango**

Método	Fungicida	Dosis de producto comercial	Observaciones
Fungicidas	benomil	4 g/l	No requiere plazo de espera. Se puede aplicar cada 8 a 15 días. El límite de tolerancia (EPA) es de 3 ppm.
	eaptan	3,2-4,9 g/l	Protector erradicante, sin límite de reingreso. Se aplica cada 8 a 15 días en floración y formación de frutos. Tolerancia (EPA) 50 ppm. Incompatible con aceites y productos alcalinos.
	zineb	2,4 g/l	Protector. Se puede aplicar cada 8 a 10 días. Es incompatible con alcalinos. Su aplicación se debe suspender 15 días antes de la cosecha. No es citado por EPA.
	mancozeb	3-5 g/l	Protector. Se puede aplicar cada 8 a 10 días. Su aplicación se debe suspender 7 a 8 días antes de la cosecha. No es citado por EPA.
	compuestos de cobre		Protectores. Las aplicaciones se pueden hacer cada 8 a 10 días. Exento de tolerancias. Sin límite de aplicación cosecha.
Agua caliente a 47°C durante dos minutos			Tratamiento para el fruto, después de la cosecha.

### Mildiu polvoso

### *Oidium mangiferae*

Esta enfermedad puede atacar flores, frutos, brotes nuevos y hojas. Las partes afectadas se cubren de un polvo de color blanquecino o grisáceo. En los frutos pequeños el ataque provoca deformación, amarillamiento y su caída.

Es una enfermedad sumamente seria durante la floración y desarrollo de los frutos.

Para su combate se recomienda la aplicación de: benomil (1 g p.c/l) cada diez a quince días durante el período seco; fungicidas a base de azufre (5-6 g p.c/l) cada diez a quince días durante el período seco pero la aplicación se debe suspender quince días antes de la cosecha; oxitioquinox (0,75-1 g p.c/l) cada diez a quince días durante el período seco, pero la aplicación se debe suspender quince días antes de la cosecha o cloratolinil (1,5 g p.c/l) cuando aparece la inflorescencia, la aplicación debe ser semanal hasta la mitad del desarrollo del fruto.

## **Pudrición basal**

*Rosellinia sp.*

La raíz muere y al quitar la corteza se observa el micelio del hongo blanco. El árbol presenta un desarrollo pobre, amarillamiento prematura y caída de las hojas.

Para manejar la enfermedad, se deben erradicar las plantas afectadas y desinfectar el área con formalina al 5% o con PCNB (80 g/16 l). Como preventivo, se puede atomizar la base de los árboles con PCNB (40 g/16 l); así como evitar la dispersión del suelo dentro de la plantación y aislar el área con aplicaciones de cal.

## **Botriodiplodia**

*Botriodiplodia sp.*

Para combatir esta enfermedad se puede aplicar una mezcla de clorotalonil con óxido cúprico. Además, debe realizarse poda sanitaria y pintar todos los cortes que se realicen con pintura vinílica con óxido cúprico.

## **Mal del machete**

*Ceratocystis fimbriata*

Causa marchitez y muerte de las ramas y en etapas más avanzadas la muerte del árbol. La presencia del hongo está asociada con nematodos, el viento y la lluvia.

**NOTA:** Para el combate de insectos, enfermedades y malezas, se deben conocer ciertas medidas de manejo, tanto para las poblaciones de la plaga como para la aplicación de los agroquímicos. En los capítulos: FUNDAMENTOS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, páginas 533 a 541, y RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS, páginas 547 a 557, se encuentra información muy importante al respecto.

## **COSECHA**

La fruta se debe recoger cuando esté “sazona”, cuando la cáscara empieza a cambiar de coloración o cuando externamente la fruta de cada variedad presenta algunos cambios que indican su madurez fisiológica.

La fruta se debe cortar dejándole unos 3 cm de su pedúnculo y de debe manejar con el mayor de los cuidados para evitar magulladuras que afectan el fruto durante la maduración. El manejo de la fruta después de la cosecha incluye el tratamiento con una solución caliente, a 52°C, de benomil a una dosis de 2 g p.c/16 l y durante cinco minutos. Luego se dejan escurrir durante un período adecuado para posteriormente proceder al pesado y empaçado.