

EL MANGO EN FLORIDA¹

J. H. Crane y C. W. Campbell^{2,3}

Nombre científico: *Mangifera indica* L.

Familia: Anacardiaceae

Origen: Los mangos se originaron en la India y el Sudeste Asiático.

Distribución: Los mangos se cultivan en todas las tierras bajas tropicales y subtropicales del mundo. En Florida, los mangos se cultivan comercialmente en los condados Miami-Dade, Lee y Palm Beach; ellos se pueden encontrar también en patios, en las áreas donde la temperatura es cálida, a todo lo largo de las áreas costeras del sudeste y suroeste.

HISTORIA

Los mangos han sido cultivados en la India por más de 4,000 años. A partir del siglo 16, este fruto fue distribuido gradualmente alrededor del mundo y llegó a America en el siglo 18. La primera introducción del mango en Florida de que se tiene noticia fué en Cape Sable en 1833. Los mangos se consideran universalmente como uno de los frutos más finos y una de los cultivos más importantes en las áreas subtropicales y tropicales del mundo. El aumento de las áreas destinadas a este cultivo y el mejoramiento en los métodos de manipulación y embarque de los frutos en todo el mundo sin duda alguna

incrementarán la popularidad y disponibilidad en los mercados norteamericanos. Los principales países productores incluyen a la India, Pakistan, Indonesia, México, Brazil y las Filipinas. Otros productores importantes son Australia, Africa del Sur, Israel, Egipto y los Estados Unidos.

DESCRIPCIÓN

El Arbol

El mango es un árbol de hojas perennes y de un tamaño que varía de mediano a grande (30 a 100 pies; 9.1 a 30.5 m). Las copas,



Figura 1. El árbol del mango.

¹ Esta información fue publicada en marzo de 1991 por el Servicio de Extensión como el "Fact Sheet FC-2"; revisada en 1995.

² J. H. Crane y C. W. Campbell son Profesor Asistente y Profesor Emérito, respectivamente, del Departamento de Ciencias Hortícolas, Institute of Food and Agricultural Sciences, Universidad de Florida, Gainesville.

³ Traducida al Español por Carlos Balerdi y Rubén Regalado, Multi-County Tropical Fruit Crops Extension Agent III y Biólogo, respectivamente, de Miami-Dade County Cooperative Extension Service, Homestead.

redondeadas y simétricas, pueden variar de bajas y densas a herguidas y abiertas.

Las Hojas

Las hojas son lanceoladas, se disponen alternadamente, tienen una textura áspera o correosa, y poseen una longitud de 6 a 16 pulgadas (15 a 40.6 cm). El color de las hojas es rosado, ambar o verde pálido cuando son jóvenes, pero se transforma a verde oscuro cuando las hojas maduran.

Inflorescencia

La inflorescencia es un panículo con numerosas ramitas y que nace al final de las ramas del árbol. Posee una longitud de 2.5 a 16 pulgadas (6.4 a 40.6 cm) y de 550 a más de 4,000 flores, las cuales son pequeñas y de color rosado-blanco. La mayoría de las flores son masculinas pero el resto son siempre perfectas. En Florida, los mangos florecen de diciembre a abril, dependiendo de las condiciones climáticas y la variedad. La polinización se realiza por la actividad de varios insectos como thrips, moscas y, en menor importancia, las abejas.

Los Frutos

Los frutos (Fig. 2), clasificados como drupas, varían en forma—redondeada, oval u ovoide-oblongada—tamaño y color en dependencia de la variedad. Los mangos pueden ser verdosos, amarillo-verdosos, amarillos, rojos, naranjas o púrpuras. El peso va desde unas pocas onzas hasta más de 5 libras (2.3 kg). La cáscara, lisa y correosa, rodea a la parte comestible, de color amarillo pálido a naranja oscuro. Los frutos poseen una sola semilla grande, alargada, en forma de riñón y que posee una cubierta leñosa. Aunque los frutos pueden madurar en los árboles, comercialmente se recolectan para su embarque a los mercados cuando están todavía firmes y pintones. Los frutos se consideran maduros cuando los "hombros" se rellenan y algunos frutos en el árbol han comenzado a cambiar de



Figura 2. El fruto y semilla del mango.

color verde a amarillo. Antes de este cambio de color, los frutos se consideran maduros cuando la masa cerca de la semilla cambia de color blanco a amarillo. Los frutos maduros generalmente están disponibles de mayo a septiembre en Florida.

Las Semillas

Las variedades de mangos pueden producir semillas monoembriónicas o poliembriónicas. Estas últimas poseen más de un embrión y la mayoría de los embriones son genéticamente idénticos al árbol madre. Las semillas monoembriónicas contienen sólo un embrión, el cual posee genes de ambos progenitores.

CLIMA

Los mangos se cultivan, en sitios protegidos, en áreas de Florida tan al norte como la isla Merrit. Ellos están bien adaptados a las tierras bajas tropicales y subtropicales, pero pueden resistir temperaturas tan bajas como 25° F (-3.9° C) por unas cuantas horas, sufriendo daños en hojas y pequeñas ramas. Los árboles jóvenes pueden morir a temperaturas de 29° a 30° F (-1.7 a -1.1° C). Las flores y frutos pequeños pueden morir si la temperatura disminuye por debajo de 40° F (4.4° C) por unas cuantas horas. Los árboles de mango no parecen aclimatarse a las temperaturas frías y no se han observado diferencias significativas en la resistencia al frío entre las variedades o tipos que existen en Florida.

SUELOS

Los mangos se adaptan a muchos tipos de suelos. En Florida, los árboles que se siembran en suelos rocosos y arenosos deben abonarse periódicamente para obtener un crecimiento y producción de frutos satisfactorios.

Generalmente, los árboles de mangos toleran las condiciones húmedas e inundaciones; sin embargo, la respuesta es variable entre los árboles. Los síntomas del estrés causado por las inundaciones incluyen a: desecación y marchitez de las hojas, muerte regresiva, crecimiento reducido y la muerte del árbol. Las condiciones ambientales previas y actuales así como el tamaño y salud de los árboles afectarán la respuesta de los mismos a las condiciones húmedas.

VARIEDADES

Se acepta generalmente que existen dos tipos principales de mangos, los Hindúes y los Indochinos.

Los del tipo **Hindú** tienen generalmente semilla monoembriónica y frecuentemente los frutos tienen colores vivos. Son susceptibles a la antracnosis y a la descomposición interna del fruto. La mayoría de las variedades que se utilizan comercialmente en Florida pertenece a este tipo.

Los del tipo **Indochino** tienen típicamente semillas poliembriónicas y carecen de colores atractivos. Son relativamente resistentes a la antracnosis. Las variedades de este tipo en Florida carecen de importancia comercial, sin embargo, algunas variedades son apreciadas para ser sembradas en patios.

En muchas áreas tropicales existen variedades que no se pueden clasificar en ninguno de estos grupos. Algunas son, por ejemplo, 'Turpentine', 'Number 11', 'Madame Francis' y 'Kensington'. Algunas características

de las variedades más importantes en Florida se resumen en el Cuadro 1.

DISTANCIA

Las distancias de siembra dependerán de las condiciones del suelo, de la tecnología actual y de factores económicos. En los suelos pobres de Florida, los árboles en plantaciones comerciales se siembran a una distancia de 15 a 30 pies (0.9 a 9.1 m) en filas separadas por 20 a 30 pies (6.1 a 9.1 m). Las distancias más cortas requieren técnicas de cultivo más intensivas cuando los árboles maduran y no se recomiendan a menos que un programa de poda y entresacado se haya planeado. Los propietarios de casas deben mantener una distancia de 30 pies (9.1 m) o más entre los árboles de mango y edificios adyacentes u otros árboles.

PROPAGACIÓN

Semillas

La propagación con semillas de variedades poliembriónicas produce árboles que replican las características de los árboles maternos y por lo tanto es un método de propagación común en muchos países tropicales. Las variedades monoembriónicas no replican las características maternas y por lo tanto deben propagarse de manera vegetativa para mantener las cualidades deseables de los progenitores.

Vegetativa

El injerto lateral y el injerto de chapilla o astilla son los métodos más comunes y exitosos en Florida. Plantas jóvenes vigorosas obtenidas de semillas se utilizan como patrones. Las yemas o esquejes se seleccionan de ramas terminales, jóvenes o maduras, que poseen yemas hinchadas. El injerto se puede realizar en cualquier tiempo del año si existen patrones disponibles, pero son más exitosos durante las estaciones más cálidas.

Las árboles ya establecidos de variedades indeseables, pueden mejorarse mediante el injerto. Los esquejes de la variedad deseada se injertan lateralmente en el tronco y ramas del patrón o en nuevas ramas que crecen después de cortar el patrón.

Los acodos de algunas variedades ('Tommy Atkins') han sido exitosos aplicando en la parte distal de la corteza una mezcla de ácido naftalenoacético/lanolina al 2%. Las raíces adventicias se forman en 10 a 12 semanas. Sin embargo, este método no se ha practicado a escala comercial y el comportamiento de los árboles no se ha estudiado en condiciones de campo.

Patrones

Como patrones se usan generalmente plantas obtenidas de semillas de las variedades 'Turpentine' o 'Number 11'. Estos patrones toleran altos pH en el suelo y las plántulas son vigorosas y uniformes.

ABONOS

En Florida, los árboles jóvenes deben recibir aplicaciones de abono cada dos meses durante el primer año, comenzando con ¼ lb (114 g) e incrementando gradualmente hasta alcanzar una libra (455 g). Después, las cantidades de abono deben incrementarse de forma proporcional al tamaño del árbol. Para los árboles adultos, una cantidad máxima de 20 a 25 libras por árbol/año de un abono mixto debe ser suficiente. Esta cantidad debe dividirse en 2-4 aplicaciones.

Las mezclas de abono que contienen de 6 al 10% de nitrógeno, de 6 al 10% de ácido fosfórico, de 6 al 10% de potasio y de 4 al 6% de magnesio dan buenos resultados con los árboles jóvenes. Para los árboles adultos el potasio debe incrementarse del 9 al 15% y el ácido fosfórico reducirse del 2 al 4%. Las proporciones de nitrógeno, ácido fosfórico y

potasio en los abonos mixtos disponibles son 6-6-6, 8-8-8, 10-10-10 y 8-3-9.

En suelos neutros o ácidos, los micronutrientes, como el hierro, zinc y manganeso, pueden aplicarse en forma sólida por separado o en mezclas. Los árboles de mango que se siembran en suelos calcáreos deben recibir aspersiones de nutrientes que incluyan al cobre, zinc y manganeso durante los primeros cuatro o cinco años. Más tarde, sólo el zinc y el manganeso serán necesarios. El hierro debe aplicarse anualmente en forma de quelatos (los compuestos de FeEDDHA son los mejores) aplicados al suelo 2 a 3 veces al año. El boro (borato de sodio) debe aplicarse anualmente en forma sólida o en aspersiones foliares.

IRRIGACION

Observaciones indican que la irrigación de los árboles recién plantados, especialmente durante los períodos de seca, mejora el establecimiento de los árboles y el crecimiento temprano. Las investigaciones también sugieren que la irrigación durante el período del desarrollo de los frutos incrementa el tamaño, la precocidad y la producción de los mismos.

Comercialmente, altos volúmenes de irrigación con aspersores altos por encima y por debajo la copa de los árboles se utilizan para la protección contra el frío durante las heladas. La irrigación debe comenzarse antes de que la temperatura de congelación se alcance y continuarse hasta que la temperatura supere el punto de congelamiento y cuando el hielo se haya derretido. La irrigación con motores eléctricos debe considerarse donde no existan problemas de interrupciones del fluido eléctrico.

PRODUCCIÓN

El número de frutos que cuajan y maduran es muy pequeño en relación al número de flores producidas por el árbol. La mayoría de las variedades comerciales en Florida producen un promedio de un fruto por cada 5 panículos y

por lo tanto se clasifican como malos productores.

Los árboles injertados comienzan a producir frutos a los 3 ó 5 años de ser plantados. En Florida, se puede esperar que la producción anual promedio de un árbol sea de 4 a 6 cajas (bushels, 220 a 330 lbs; 100 a 150 kg). Producciones mayores son posibles con buenas prácticas de cultivo y tiempo favorable. Los frutos de la mayoría de las variedades maduran de mayo a septiembre (Cuadro 1), con el pico de producción en junio y julio. El período de desarrollo desde la producción de flores a la maduración del fruto es de 100 a 150 días. En áreas más cálidas se requiere menos tiempo.

La antracnosis, el mildiú (*Oidium*) y las temperaturas bajas durante la floración generalmente reducen la producción de frutos y son los principales factores limitantes de la producción de mangos en Florida. Se considera que la condición óptima para la producción de mangos es una estación seca antes y durante la floración.

COSECHA

Los mangos se recolectan a mano o con varas largas que tienen una bolsa de lona o nylon en su extremo. Esta bolsa está unida a un anillo de metal que posee una cuchilla; escaleras y elevadores hidráulicos también se usan para permitir a los recolectores alcanzar los frutos en las partes altas de las copas.

PODA

Usualmente no es necesario podar los árboles para modificar su forma. Después de varios años de producción, los cosecheros comerciales podan periódicamente la copa a 16-18 pies (4.9-5.5 m), y los lados de los árboles, para dejar un espacio abierto de 5 a 8 pies (1.5 a 2.4 m) entre las filas de árboles. Esto incrementa la eficacia de las aspersiones foliares, facilita el movimiento de equipos, ayuda a reducir los costos de la cosecha (árboles

menores) y puede ayudar a reducir el daño causado por las tormentas. Sin embargo, esto no es necesario en los árboles sembrados en patios. El mejor tiempo para la poda es inmediatamente después de la recolección. La poda severa no daña los árboles, pero reducirá la producción de frutos en la próxima estación.

PLAGAS

Las plagas más importantes en Florida son los ácaros, escamas y trips (piojitos). A pesar de que estas plagas rara vez limitan la producción de frutos, sus poblaciones aumentan ocasionalmente y requieren medidas de control.

Actualmente, las plagas más importantes en Florida son el **Trip de Cinturón Rojo** (*Selenothrips rubrocinctus*), la **Escama** (*Pseudaulacaspis cockerelli*), la **Escama Piriforme** (*Protopulvinaria pyriformis*), la **Escama Dicyospermum** (*Chrysomphalus dictyospermi*), la **Escama Roja de Florida** (*C. aoidum*), **Acaros** (*Paratetranychus yothersii*), **Piojitos de Florida** (*Frankliniella bispinosa*) y los **Escarabajos** (*Xylosandrus* sp.). Para más información y medidas de control, consulte su agente de Extensión Agrícola.

ENFERMEDADES

El control exitoso de las enfermedades de las hojas y frutos producidas por hongos requiere que todas las partes del árbol susceptibles sean cubiertas con un fungicida antes de que ocurra la infección. Las fumigaciones aplicadas después de la infección (la cual ocurre usualmente varios días antes de que los síntomas sean detectados) tienen frecuentemente poco o ningún efecto en el desarrollo de la enfermedad. Las fumigaciones deben repetirse a medida que nuevos tejidos se produzcan por el crecimiento normal y que los residuos del fungicida desaparezcan debido a condiciones ambientales. Un programa exitoso depende de: (1) el uso de las cantidades correctas del fungicida y los agentes suplementarios recomendados; (2) aplicar el

fungicida en el momento apropiado, antes de que ocurran las infecciones; (3) tratamiento de todas las partes del árbol susceptibles a la infección. Los cosecheros deben ponerse en contacto con el Servicio de Extensión de la Universidad de Florida para informarse acerca de las medidas de control recomendadas para las enfermedades tratadas a continuación.

Antracnosis

Es la enfermedad más importante de los mangos en Florida. El hongo de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) ataca a las flores, frutos jóvenes, hojas y ramitas. También se encuentra en los frutos maduros. Los síntomas empiezan como pequeñas manchitas negras irregulares y hundidas que gradualmente se agrandan y provocan la muerte de las flores, manchas en las hojas y frutos y la pudrición de los frutos. El desarrollo de la enfermedad se favorece por lluvias y fuertes rocíos. La prevención de esta enfermedad se logra si se mantiene una capa de fungicida en las partes susceptibles desde el momento de la floración hasta la recolección de los frutos.

Roña o Sarna del Mango

Este hongo (*Elsinoe mangiferae*) ataca a las hojas, flores, frutos y ramitas. En los estados tempranos esta infección se asemeja a la antracnosis. Las lesiones en los frutos se cubren de un tejido carmelitoso de aspecto de corcho. La distorsión de las hojas es particularmente severa en los viveros. La roña del mango usualmente no es importante en las plantaciones comerciales porque los programas de prevención de la antracnosis también la controlan. Las infecciones en los viveros pueden prevenirse con fumigaciones de cobre neutro en las hojas.

Mildíu

Esta enfermedad es provocada por un hongo (*Oidium* sp.) que ataca a las hojas, flores y frutos jóvenes durante la primavera seca. Los tejidos, a lo largo de las venas centrales o en

el envés de las hojas, se cubren de un polvo blanco pero adquieren un color negro-carmelitoso y de aspecto grasiento a medida que las hojas maduran. Las infecciones severas destruyen los panículos y provocan fallos en la producción de frutos y defoliación. La extensión de las infecciones de mildíu a zonas de nuevo crecimiento en el árbol pueden prevenirse con aplicaciones de azufre.

Marchitez Causada por Verticillium

La marchitez causada por este hongo (*Verticillium albo-atrum*) puede ocurrir en los suelos rocosos del condado Miami-Dade y se observa usualmente en árboles nuevos plantados en suelos que han sido previamente usados en la producción de vegetales (especialmente tomates). Este hongo ataca a las raíces y al sistema vascular (transportador de agua) y de esta forma disminuye y bloquea el movimiento del agua en el árbol. Los síntomas incluyen la marchitez, desecación y adquisición de un color carmelitoso de las hojas, muerte regresiva y los vasos conductores se tornan carmelitosos. Ocasionalmente, la infección mata a los árboles jóvenes.

Mancha por Algas

Esta enfermedad es causada por un alga parasítica (*Cephaleuros* sp.) que ataca a las hojas y tallos jóvenes. Los síntomas comienzan como una mancha circular de color verde-grisáceo la cual se torna de un color óxido rojo, lo cual indica que la esporulación ha comenzado. La infección de los tallos aparece en forma similar pero puede conducir a la formación de canchales y engrosamientos de la corteza y a la muerte. Este organismo no es normalmente un problema siempre que los fungicidas de cobre se apliquen periódicamente.

TRASTORNOS

Muerte Regresiva, Enanismo

En las hojas, los síntomas de este trastorno incluyen a la clorosis entre las venas, atrofia del crecimiento terminal, necrosis marginal y terminal así como la retención de las hojas muertas que se caen gradualmente. En las ramas, la muerte regresiva es común y aun la muerte del árbol puede ocurrir. Investigaciones sugieren que las causas del deterioro residen en las deficiencias de hierro y manganeso. Estas deficiencias pueden predisponer a los árboles a las infecciones de hongos patógenos (*Botryosphaeria ribis* y *Physalospora* sp.) que atacan a las ramas jóvenes, o a los nemátodos que se alimentan de las raíces (*Hemicriconemoides mangiferae*). Se ha observado que las aplicaciones intensivas de hierro, manganeso y zinc reducen o mejoran este problema.

Descomposición Interna del Fruto

Este problema, también llamado semilla gelatinosa o 'nariz blanda' se presenta en los frutos y no se conoce su causa. Generalmente es un problema menor en los suelos calcáreos encontrados en el condado Miami-Dade pero más común en los suelos ácidos con bajo contenido de calcio. El grado de severidad puede variar de una estación a la otra. Varios síntomas pueden aparecer: (1) ablandamiento (debido a descomposición) e hidratación anormal de la pulpa en la parte distal del fruto mientras que la misma se mantiene sin madurar en la parte proximal, (2) se abre una cavidad en la pulpa en la zona de inserción del pedúnculo, (3) sobremaduración de la pulpa en la zona que rodea a la semilla mientras que el resto se mantiene firme o (4) áreas de tamaño variable y con una apariencia esponjosa y un color gris-negruzco aparecen en la pulpa. Este trastorno se agrava por el abonamiento con altas concentraciones de nitrógeno. En los suelos ácidos, el abonamiento con cantidades sustanciales de calcio puede ayudar a aliviar el

problema. Los frutos que se recolectan cuando están todavía pintones pero hechos se afectan menos que aquellos que se les permite madurar en el árbol.

Malformación

Este trastorno es causado por el hongo *Fusarium moniliforme* Sheld. Los síntomas incluyen un drástico acortamiento de los panículos, lo cual les da una apariencia de estar agrupados y/o un acortamiento de las internudos. Los panículos afectados no cuajan los frutos y eventualmente se secarán y tornarán de color negro. Este trastorno no es común en Florida pero los cosecheros deben estar alertas, podar los panículos y ramitas afectadas y destruirlas, preferiblemente con fuego.

MADURACION Y ALMACENAMIENTO

Las mejores temperaturas para madurar los mangos están entre 70° F y 75° F (21° y 24° C). Los frutos que se maduran a temperaturas más elevadas frecuentemente se resecan, arrugan y adquieren un mal sabor. Los frutos hechos madurarán después de tres a cuatro días de ser recolectados. Para retardar la maduración y facilitar el embarque, los frutos pueden almacenarse a temperaturas frías, no menores de 55° F (12.8° C). Los daños causados por las temperaturas bajas pueden no ser evidentes hasta que los frutos se expongan a temperaturas más altas. Los síntomas pueden incluir la adquisición de una coloración gris o carmelitosa en la piel, manchas en la superficie, maduración irregular y el desarrollo de mal sabor.

USOS Y NUTRICION

El mango es uno de los frutos tropicales más altamente estimado. Se puede usar en muchas formas pero el consumo de la pulpa fresca es el más importante. También puede congelarse, secarse, enlatarse o cocinarse en forma de jaleas, gelatinas, conservas, pasteles,

chutney y helados. El mango es una buena fuente de vitamina A y C.

Cuadro 1. Algunas características de las variedades de mango en Florida.

Variedad	Madurez ¹	Peso (onzas)	Color ²	Producción ³	Suceptibilidad a antracnosis ⁴	Tipo de ⁵ semilla	Recomendado ⁶	
							H	C
Earlygold	M J	10-14	P A	A	MR	M	S	N
Florigon	M J JL	10-16	A	B	MR	P	S	N
Saigon	M J JL	6-12	V A	B	MR	P	S	N
Zill	M J JL	8-12	R A	B	S	M	S	N
Edward	M J JL	16-20	A R RO	P	MR	M	S	N
Glenn	J JL	12-18	A R RO	B-P	MR	M	S	N
Haden	J JL	16-24	R A	A	S	M	S	P
Irwin	J JL	12-16	R	B	MS	M	S	P
Carrie	J JL	10-12	V A	B-P	MR	M	S	N
Julie	J JL	12-16	V RO A	P	S	M	S	N
Van Dyke	J JL	10-16	R A	B	MR	M	S	S
Tommy Atkins	J JL	16-24	R A	B	MR	M	S	S
Lippens	J JL	14-20	RO A	B	S	M	S	N
Adams	J JL	6-10	R	B	S	M	S	N
Fascell	JL A	12-18	RO R A	B	S	M	S	N
Ruby	JL A	6-8	R	B	S	M	S	N
Smith	JL A	16-32	R A	B	S	M	S	N
Kent	JL A	16-30	V R A	B	MS	M	S	P
Palmer	JL A	20-30	R A	B	S	M	S	S
Sensation	JL A	10-12	P R	B	S	M	S	N
Keitt	A S	20-40	V RO A	B	MR	M	S	S

¹Madurez del fruto: J, junio; JL, julio; A, agosto; S, septiembre.

²Color del fruto: A, amarillo; P, púrpura; R, rojo; RO, rosado; V, verde.

³Producción: A, apropiada; B, buena; P, pobre.

⁴Suceptibilidad a la antracnosis: MR, moderadamente resistente; MS, muy suceptible; R, resistente; S, suceptible.

⁵Tipo de semilla: M, monoembriónica; P, poliembriónica.

⁶Recomendado para: H, el hogar; C, siembra comercial; S, si; N, no; P, prueba.