

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

EL CULTIVO DEL MANGO (MANGIFERA INDICA L.) EN EL
MUNICIPIO DE TOMATLAN, JAL.

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION SUELOS

P R E S E N T A

GERARDO

BARBA

CALVILLO

1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Julio 2, 1968.

~~ING. PROFESOR EBANELL DURAN MARTINEZ, DIRECTOR.~~
~~ING. JUAN CLEBER MARTINEZ, ASESOR.~~
~~ING. JOSE ANTONIO CHAVEZ VARGAS, ASESOR.~~

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que
 habiendo sido aprobado el Tema de Tesis: "TONATLAN, JALISCO."

~~GERARDO LARREA CALVILLO~~

presentado por el PASANTE _____
 han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para
 el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta
 Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre
 tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distingui
 da consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
 EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

hlg.

Al contestar este oficio sirvan citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Julio 3, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
GERARDO BARBA CALVILLO _____ titulada,

"EL CULTIVO DE MANGO EN EL MUNICIPIO DE TOMATLAN, JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

ING. CARLOS MANUEL DURAN MARTINEZ



ASESOR.
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ASESOR.

ING. JUAN CALDERON HERNANDEZ.

ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA.

A mis padres, con cariño y respeto:

Ignacio Barba Macías

Cristela Calvillo de Barba

Quiénes gracias a su apoyo y --
comprensión hicieron posible la
realización de esta meta en mi-
vida.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

EL CULTIVO DEL MANGO (*Mangifera indica* L) EN EL MUNICIPIO
DE TOMATLAN JALISCO.

C O N T E N I D O

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO.....	2
1. AREA DE ESTUDIO.....	3
2. ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CULTIVO.....	7
3. DESCRIPCION BOTANICA.....	10
4. CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFOLOGICAS DEL CULTIVO	17
5. VARIEDADES.....	20
6. VARIEDADES CULTIVADAS EN EL MUNDO.....	22
7. VARIEDADES CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO.....	29
8. PROPAGACION SEXUAL.....	90
9. PROPAGACION VEGETATIVA.....	42
10. PLANTACION.....	47
11. FERTILIZACION, CONTROL DEL PH, CONTROL DE MALEZAS, RIEGO, PODA, PRODUCCION Y COSECHA.....	50
12. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE SE PRESEN-- TAN EN EL MUNICIPIO.....	58

13. USOS Y VALOR NUTRITIVO.....	64
14. COSTOS DEL CULTIVO.....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFIA.....	79



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

INTRODUCCION

Dentro de los frutales, el cultivo de mango en el municipio de Tomatlán, Jalisco es el de mayor importancia - por ocupar la mayor superficie con aproximadamente 900 - has. y con un potencial de desarrollo muy amplio, debido a la gran cantidad de superficie que puede ser utilizada para su cultivo, con la ventaja además de que el municipio cuenta con un Distrito de Riego, y condiciones climáticas adecuadas para el buen desarrollo de este frutal.

La superficie establecida de mango en el municipio, carece de técnica adecuada de cultivo por lo que presenta problemas fitosanitarios, lo cual repercute en la calidad de la fruta y el valor de la producción.

En el presente trabajo se mencionarán cuáles son las labores de cultivo necesarias para evitar este tipo de -- problemas y mejorar con esto la calidad de la fruta obtenida, lo cual se reflejará en un mayor beneficio para el productor.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

OBJETIVO

Conocer los principales problemas que se presentan - en el cultivo de mango dentro del municipio de Tomatlán, - Jalisco y proporcionar las posibles soluciones y modo de prevenirlos mediante la aplicación de técnica adecuada, - como es el control de plagas y enfermedades, fertilización, riegos, cultivo del suelo, plantación y propagación adecuadas y obtener como resultado la información necesaria para mejorar la calidad del fruto obtenido y que se manifieste en un mayor beneficio para el productor.

1. AREA DE ESTUDIO

La zona se localiza a los 19°55' Lat. N y 105°16' - Long. W. La altitud varía de 0 a 2 200 mts., predominando la de 30 a 35 mts. sobre el nivel del mar.

Se localiza en la región sur del estado de Jalisco y comprende una superficie de 2667.50 kms. Limita al norte con el municipio de Talpa de Allende, al sur con el de la Huerta y el Océano Pacífico, al oriente con el municipio de Purificación y al poniente con el Océano Pacífico. En el área de estudio existen tres regímenes de tenencia de la tierra; pequeña propiedad, ejidal y comunal. De la superficie total del municipio, el 46.75% pertenece a la pequeña propiedad, el 32.76% es ejidal, el 20.31% es propiedad comunal y un 0.15% es propiedad federal, estatal y municipal.

Orográficamente, en el municipio se presentan tres formas características de relieve; la primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente el 51.78% de la superficie. La segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca aproximadamente un 8.80% de la superficie. La tercera corresponde a zonas planas y abarca aproximadamente el 39.4% de la superficie.

Los recursos hidrológicos del municipio se componen básicamente por los ríos: Tomatlán, San Nicolás y Mismaloya. El municipio cuenta con selvas bajas y medianas caducifolias. La cubierta de vegetación está constituida principalmente por *Celaenodendron mexicanum* que se presenta en forma dominante, *Hippomame mancinella* y otras especies en forma aislada, así como leguminosas espinosas con alturas de 15 mts. Existen pastos nativos, tales como: *Setaria*, *Panicum*, *Bouteloua*, *Aristida*, *Paspalum*, *Chloris*, *Buchloe* y *Cynodon*, algunos de los cuales son anuales.

El clima de la zona es de acuerdo al sistema Thornthwaite: DDA a, interpretándose como seco, con nula demasía de agua, cálido con régimen normal de calor. El período - de lluvias es de Junio a Octubre, con el 82% de la p. p.- media anual. La temperatura media más alta es de 32.7°C - (abril) y la media más baja de 16.9°C (marzo). No se presentan heladas ni granizadas.

Los datos aportados por la estación metereológica Higuera Blanca, (que se encuentra a 35 kms, de la cabecera municipal), durante un período de 20 años (1955-1975) son los siguientes:

Precipitación media anual.....	664.6 mm
Precipitación del año más seco (1965).....	258.7 mm
Precipitación del año más húmedo (1971).....	746.0 mm
Temperatura media anual.....	24.6° C
Temperatura máxima extrema anual.....	39.0° C
Temperatura mínima extrema anual.....	7.0° C
Evaporación media anual registrada.....	1,820.1 mm
Evaporación media anual calculada.....	1,349.1 mm
Intensidad de los vientos dominantes (del N) 7-11 km/hr.	

Los suelos del área se originaron de los materiales-producto del intemperismo de las rocas graníticas que - - constituyen la Sierra Madre del Sur, los cuales han sido acarreados y depositados por las corrientes fluviales. En general existen suelos poco profundos que están limitados por un estrato arcilloso fuertemente cementado por sílice aluminio y un poco de fierro. Las texturas predominantes son medias en la parte superficial y finas en el subsuelo. El relieve dominante es el de lomerios suaves y fuertemente ondulados, y el drenaje interno es deficiente. En menor proporción existen suelos profundos, de textura media en todo el perfil, de relieve plano y drenaje eficiente, - los cuales se localizan en las vegas de los arroyos. Asi-

mismo existen suelos profundos, de texturas gruesas, muy permeables y de relieve plano, localizados en las márgenes de los arroyos y ríos y en la parte suroeste del estudio.

En la región podemos encontrar cultivos de maíz, sorgo, arroz, tabaco, ajonjolí, frijol, pasto, mango, plátano, papayo, cocotero y cítricos; se cultivan también aunque en menor proporción: jitomate, sandía, chile, piña, tamarindo y calabaza.

Además existen pequeñas plantaciones de ciruelo, aguacate, lima, guanábana, naranja, guayabo y jamaica. El municipio por contar con un Distrito de Riego que abarca un total de 36 566 has. permite esta variabilidad de cultivos.

Debido a esto y a la variabilidad de suelos a los que se adapta el cultivo de mango, así como a las condiciones de clima de la zona, el municipio nos ofrece un potencial muy amplio para la explotación del mango. Actualmente este cultivo ocupa el primer lugar dentro de los frutales en lo que a superficie se refiere con aproximadamente 900 has. establecidas, las cuales en su mayoría se encuentran fuera del área del Distrito en el ejido José Ma. Morelos y Campo ACosta. Las variedades que se cultivan en la región son: Tommy atkins, Manila, Diplomático, Haden, Keitt y Kent.

Las principales plagas y enfermedades que se presentan son: mosca mexicana de la fruta, araña roja, fumagina antracnosis y roña.

La mayoría de las huertas presentan problemas fitosanitarios, requiriendo entre otras cosas de una adecuada -

fertilización y control de plagas para obtener frutos de mayor calidad.

En el estado de Jalisco se tiene una superficie aproximada de 3,556 has. de mango, la superficie cultivada en el municipio se mencionó de 900 has. aproximadamente, lo cual representa un 25% de la superficie total en el estado, siendo con esto el municipio con mayor superficie.

Otros municipios importantes son: San Cristóbal de la Barranca con 700 has; la Huerta con 422 has; Casimiro-Castillo con 406 has; Cihuatlán con 228 has. Villa de Purificación con 215 has.; y Puerto Vallarta con 115 has.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

2. ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CULTIVO

Nombres: Inglés: Mango

Español: Manga, Mango (México y Cuba), Mancho --
(Venezuela), Manga, (Costa Rica)

Holandés: Mangga (Indonesia, Manja (Surinam).

Francés: Arbre de mango (Gerth van Wijt), Mango
(Wild species; Jumelle), Mangier (Gerth
van Wijt), Mangue, Manguier.

Alemán: Indischer Mangobaum (Gerth van Wijt), --
Mangga (Sehrwald), Mangopflaume, mango-
baum (Sadebeck).

Portugués: Manga (Brasil), Mangeira (Goa), Muem-
bo (Zanzibar; Sadebeck).

El mango se considera una de las tres más importantes frutas tropicales en el mundo. Su fino sabor y aroma, su atractivo color y su valor nutritivo, lo hicieron favorito del hombre desde épocas remotas.

Las sagradas escrituras en Sánscrito, las leyendas y el folklore hindú desde el siglo 2,000 A.C. se refieren a él como de origen antiguo, aún desde entonces, el árbol de mango ha sido objeto de gran veneración en la India y sus frutos constituyen un artículo estimado como comestible a través de los tiempos. Aparentemente es originario del noroeste de la India y el norte de Burma en las laderas de los Himalayas y posiblemente también de Ceilán. El mango está distribuido por todo el sureste de Asia y el Archipiélago Malayo desde épocas antiguas. Se le ha descrito en la literatura china del siglo VII como un cultivo frutal bien conocido en las partes más cálidas de China e Indochina. La temprana prominencia del mango en su tierra nativa sale a luz por el hecho de que Akbar, el gran Moguel de la India del siglo XVI, tenía un huerto --

conteniendo 100,000 árboles de mango.

El mundo occidental se relacionó con el mango e inició su actual distribución mundial con la apertura, por los portugueses, de las marítimas hacia el Lejano Oriente al principio del siglo XVI. También se le llevó de Indochina a la Isla de Mindanao y a Sulus por el siglo XIII, no siendo sino hasta fines del siglo XVI y principios del siglo XV que los viajeros españoles llevaron la fruta de la India hasta Manila, en Luzón. Mientras tanto, los portugueses en Goa, cerca de Bombay, transportaron fruta de mango al sur de Africa de ahí hacia Brasil, alrededor del siglo XVI y unos cuarenta años después a la Isla de Barbados. Del mismo modo, los españoles introdujeron, por medio del tráfico entre las Filipinas y la Costa de México por los siglos XV y XVI, este cultivo a sus colonias tropicales del Continente Americano. Jamaica importó sus primeros mangos de Barbados hacia 1782 y las otras islas de las Indias Occidentales, al principio del siglo XVII. Los mangos fueron llevados de México a Hawai, en 1809 y a California, alrededor de 1880, mientras que la primera plantación permanente en Florida data de 1861.

Ahora se encuentran bajo cultivo áreas importantes de mango en la India, Indonesia, Florida, Hawai, México, Sudáfrica, Queen Island, Egipto, Israel, Brasil, Cuba, Las Filipinas y otros numerosos países. Probablemente la India tiene más plantaciones comerciales que el total del resto del mundo.

Sin embargo la importancia económica real del mango estriba en el tremendo consumo local que se realiza en cada villa y ciudad de las tierras bajas de los trópicos. Como cosecha de exportación, se coloca bastante abajo de la lista de las frutas, siendo sobrepasada por los pláta-

nos, cítricos, aguacates, dátiles, higos, piñas y posiblemente otros, pero ocupa el segundo lugar, sólo superándolo los plátanos, en términos de uso doméstico.

En la última década y principalmente en los últimos-5 años la expansión del mercado interno, la apertura del mercado de exportación y la introducción de variedades mejoradas al país, estimularon un incremento en el cultivo-ordenado del mango, creándose la necesidad del conocimiento y la aplicación de la tecnología, con objeto de racionalizar su explotación.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

3. DESCRIPCION BOTANICA

Mangifera indica L. es el miembro más importante de los Anacardiaceae. Tiene algunos parientes bien conocidos tales como el marañón (*Anacardium occidentale* L.), el pistache (*Pistacia vera* L.), los mombins (*Spondias* spp.), y la hiedra venenosa o roble venenoso de Norteamérica (*Rhus toxicodendron* L. o *R. radicans* L.), entre otros. La mayoría de todas las especies de la familia se caracterizan por los canales de resina y muchos son famosos por su savia irritante y venenosa, que puede ocasionar dermatitis severa. El género *Mangifera* comprende más o menos 50 especies nativas del sureste de Asia o las Islas circundantes excepto una, *M. africana* Oliver que se encuentra en África. Sólo 3 o 4 especies del grupo producen frutas comestibles; sin embargo, muchas de las otras especies pueden ser de un valor potencial para fines de mejoramiento, puesto que ellas poseen flores con 5 estambres fértiles.

El mango típico constituye un árbol de tamaño mediano de 10-30 m. de altura.

El tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75--100 cm. de diámetro, cuya corteza de color gris-café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotitas de resina.

La corona es densa y ampliamente oval o globular, -- las ramitas son gruesas y robustas, frecuentemente con -- grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y a las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos; son redoendeadas, lisas, de color verde amarillento y opacas cuando jóvenes; las cicatrices de la hoja son apenas prominentes.

Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado, coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde-amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho y enteros con márgenes delgados transparentes, base aguda o acunada y un tanto reducida abruptamente, ápice acuminado. Las hojas son con nervaduras visiblemente reticuladas, -- con una nervadura media robusta y conspicua y de 12-30 pares de nervaduras laterales más o menos prominentes; ellas expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el pecíolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1.5-7.5 cm. de largo. Las hojas jóvenes son de color violeta rojizo o bronceado, posteriormente, se tornan de color verde oscuro.

Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6-40 cm. de largo, de 3-25 cm. de diámetro; la raquias son de color rosado o morado, algunas veces verde amarillentas, redondeadas y densamente pubescentes o blancas peludas; las brácteas son oblongas -- lanceoladas u ovadas-oblongas, intensamente pubescentes, se marchitan y caen pronto y miden 0.3-0.5 cm. de largo.

Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en las últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde-amarillento, de 0.2-0.4 cm de diámetro cuando están extendidas.

Los sépalos son libres, caedizos ovados y ovados-oblongos, un tanto agudos u obtusos, de color verde amarillento o amarillo claro, cóncavos, densamente cubiertos, especialmente en la parte exterior con palos cortos visibles, de 0.2-0.3 cm de largo y 0.1-0.15 cm de ancho.

Los pétalos permanecen libres del disco y son caedizos ovoides u ovoides-oblongos, se extienden con las puntas curvadas, finamente pubescentes o lisos, de color blanco-amarillento con venas moradas y tres o cinco surcos de color ocre, que después toman el color anaranjado; ellos miden de 0.3-0.5 cm de largo y 0.12-0.15 cm de ancho; los pétalos viejos a veces tienen márgenes rosados, el disco es grande, notoriamente de cuatro o cinco lóbulos arriba de la base de los pétalos, surcado, esponjoso, de color de limón, convirtiéndose después a blanco translúcido, durante la antesis es mucho más ancho que el ovario y de 0.1-0.15 cm de alto.

Los estambres pueden ser de 4 a 5, desiguales en su longitud, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos, el resto está reducido a diminutos estaminoides, de color morado o blanco amarillento; los estambres perfectos miden de 0.2-0.3 cm de largo, con las anteras ovoide-oblongas, obtusas, lisas.

Las flores estaminadas carecen de ovario rudimentario y sus estambres son centrales, reunidos cercanamente por el disco.

El ovario en la flor perfecta es conspicuo, globoso, de color limón o amarillento y de 0.1-0.15 cm de diámetro el estilo es lateral, curvado hacia arriba, liso y de 0.15-0.2 cm de largo; el estigma es pequeño y terminal.

La drupa es variable en cuanto a su forma y las dimensiones, pero generalmente es ovoide-oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa en ambos extremos, de 4-25 cm de largo y 1.5-10 cm de grueso, de color verde amarillento, amarillo o anaranjado cuando madura, algunas variedades están teñidas de morado, rojo o anaranjado; la

cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas-prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugosa y sabrosa; el endocarpio es grueso y leñoso con -- una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne.

Uno de los principales defectos del mango, es la tendencia que tiene a producir bajas cosechas, aún cuando se cuente con abundantes panículas y flores.

La producción de flores por panícula, llega a ser -- muy elevada, (5,000), sin embargo, sólo un bajo porcentaje de esas flores son perfectas y capaces de producir frutos. El porcentaje de flores fértiles es mayor o menor, -- según la variedad o tipo de que se trate.

En México se iniciaron ya varias investigaciones sobre biología floral en nuestras condiciones, sin embargo, los resultados aún no se encuentran disponibles.

Estudios llevados a cabo en la India, indican que -- las variedades con una mayor proporción de flores perfectas, son generalmente las más prolíficas y que la variación entre estos porcentajes por variedad puede ser tan baja como 0.74 por ciento, o tan alta como 68%. En Florida se cuantificó una variación entre el 1% al 75% de flores perfectas entre diferentes variedades, mientras que otro resultado reportó variación de 3% en la variedad Edward, a 30% en la variedad Zill.

Los nuevos brotes del mango, además tienden a no formar flores cuando aún existe fruto. En los años en que la cosecha es abundante el árbol agota sus reservas de tal forma, que sólo se produce un limitado número de brotes florales. Otro defecto del mango es por tanto la tenden-

cia natural de la especie a ser alternante, aún cuando es ta tendencia puede disminuirse dentro de ciertos límites- mediante fertilización y buenas labores de cultivo.

Las flores del mango se abren de las 8 a.m. hasta el mediodía. El pólen se desprende en el medio día y puede - permanecer viable hasta por 48 horas, pero después de las primeras 12 horas, la viabilidad decrece rápidamente. Aún cuando sólo un estambre en cada flor produce pólen fértil el gran número de flores en la penícula proporciona la -- cantidad suficiente para la polinización. Los estigmas ge neralmente se encuentran receptivos desde las 18 horas an teriores a la apertura de las flores y permanecen en ese estado hasta 48 horas o más, después de la apertura.

En la naturaleza, las flores del mango están bien -- adaptadas a la polinización por insectos, desafortunada-- mente las abejas no son atraídas en grandes cantidades a las inflorescencias y son otros insectos los que en mayor proporción realizan la polinización, tales como los trips y varias especies de moscas, incluyéndose la mosca casera.

La polinización deficiente puede ser una de las causas de los bajos rendimientos en algunas variedades. En - la India, se llegó a la conclusión que ésta sólo se rea- liza en un 3 a 35% de las flores. Pueden además afectar - la polinización factores ambientales como son la lluvia y el viento, tanto por su acción física directa, como por - la disminución de la actividad que determinan en los agen tes polinizadores.

Los efectos de la temperatura en la viabilidad del- polen no son aún muy claros. Investigadores en Florida, - trabajando en medios artificiales encontraron resultados- opuestos: el polén del mango Haden no germinó a temperatu

ras inferiores a los 15.6°C (60°F) y en un estudio con 18 variedades se encontró que el pólen retenido en las anteras a temperaturas de 0 a 4.4°C (32-40°F) por varias horas, germinó bien al ser sometido posteriormente a temperatura ambiente de cuarto cerrado. Otra investigación reportó que aún cuando pudiera existir influencia desfavorable en la polinización a temperaturas inferiores a 15.6°C (60°F), el daño se pudiera presentar en el proceso de formación del pólen (células madres), o podría dañar al pistilo y no al pólen. Debe hacerse notar que ninguno de los anteriores estudios, duplica las condiciones naturales en que se realiza la polinización y fertilización de las flores.

Posterior al amarre de los frutos, muchos de éstos se pierden aún debido a fertilidad inadecuada del suelo, a deficiencia de humedad o a enfermedades. En árboles sanos y sin las anteriores deficiencias, se presenta sin embargo caída de fruto que fisiológicamente puede deberse al ajuste natural que realiza el árbol a una carga adecuada al vigor de la variedad. Existen 3 épocas en que se efectúa esta caída:

Caída juvenil: se presenta cuando el fruto tiene el tamaño de una canica.

Caída de presazonado: ocurre poco antes de que el fruto alcanza su máximo desarrollo.

Caída de precosecha: Ocurre poco antes y en el curso de la cosecha.

La pérdida de fruto en estas tres épocas, es proporcionalmente menor, conforme se desarrolla el fruto.

Ciertas variedades y en particular la Haden e Irwin, tienden en algunos años a producir una gran cantidad de frutos pequeños con el embrión abortado, los que en su ma

yoría se desprenden posteriormente. En estos casos, aparentemente la polinización se lleva a cabo, pero no la -- fertilización del embrión. Posiblemente a causa del estímulo recibido por la presencia del polen en el estigma y estilo, el ovario crece y forma fruto sin la correspondiente formación del embrión.

Otras variedades como Edward y Early gold producen -- ciertos porcentajes de frutos con embrión abortado, pero -- contrariamente a lo que pasa con la variedad Haden, éstos alcanzan el tamaño natural.

4.CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFOLOGICAS DEL CULTIVO

El mango es un frutal de clima tropical, su distribución se encuentra por tanto dentro de los trópicos de Cáncer y Capricornio. Puede prosperar en climas subtropicales, hasta los límites en los que la media del mes de enero (al norte del ecuador) o a la media de julio (al sur del ecuador) no caiga abajo de los 15°C. En los trópicos debe explotarse a altitudes sobre el nivel del mar no mayores a los 600 m. y en subtrópicos en lugares cercanos al nivel del mar.

Sin embargo, tanto en México como en India y en -- otros países, el mango prospera hasta alturas cercanas a los 1500 ms, considerándose como ideal la altitud de entre 0 a 100 m. que corresponde en México a las llanuras costeras del Golfo y del Pacífico y que integran la zona cálida, con temperatura media anual de 22°C o mayor.

El mango es muy sensible a bajas temperaturas, no -- puede soportar temperaturas de subcongelación por más de unas cuantas horas. En Florida árboles adultos han muerto por la acción de heladas prolongadas abajo de los 0°C. -- Los árboles jóvenes son aún más sensibles, pudiendo morir por la presencia de temperaturas de 2°C o inferiores, si éstos no se protegen. Las heladas de corta duración pueden no dañar los árboles en conjunto, pero sí a los brotes tiernos y a la inflorescencia. En lugares montañosos con riesgo de heladas, es importante evitar depresiones y escoger ubicaciones con un conveniente drenaje de aire.

En México, en los estados de Sinaloa, Tamaulipas y -- norte de Veracruz, así como en lugares con altitudes superiores a los límites del cultivo comercial, pueden presentarse heladas o bajas temperaturas, (inferiores a 7°C), -

que en ocasiones afectan seriamente los brotes tiernos y la floración. Para el establecimiento de una nueva huerta por tanto, no sólo se debe quedar dentro del área mencionada, sino tomar en cuenta todos los posibles limitantes-locales.

El mango por su origen es un frutal de clima monzónico, - en el que se alternan las épocas de elevada humedad y de sequía.

Es lógico por tanto, que en nuestro medio prospere - mejor en lugares en donde se alternan épocas húmedas después de la cosecha, para estimular el nuevo crecimiento - vegetativo y una época seca, que ocurre varios meses antes de la floración, para inducir a un período de reposo. Esta época debe prolongarse en todo el curso del amarre y desarrollo del fruto, para propiciar que la antracnosis - se mantenga a reducidos niveles de infestación.

Para cultivar el mango bajo condiciones de temporal, se requiere que caiga una precipitación pluvial de 1000 - mm al año, distribuida en tal forma que permita una época seca de 4 a 6 meses de duración, en los cuales los promedios mensuales de lluvia no deban exceder de los 60 mm. - En caso de deficiente lluvia, el cultivo debe recibir riego.

Como ya vimos, las lluvias que se presentan en la época de floración reducen seriamente la polinización y el amarre del fruto. El tiempo húmedo nublado sin embargo, - con frecuencia prolonga la producción de la flor intermitentemente, propiciándose la obtención de 3 o 4 cosechas-parciales sucesivas, en una sola temporada de fructificación.

CONDICIONES EDAFOLOGICAS

El mango puede prosperar en una gran diversidad de suelos. La mayor parte de los autores consultados coinciden en que los suelos aluviales profundos, los limos y -- los suelos rojos lateríticos, bien drenados y con abundante materia orgánica, son los ideales para este cultivo.

En la India no aconsejan suelos muy arenosos, arcillas muy pesadas o suelos negros pesados y ricos, ya que éstos últimos estimulan un amplio crecimiento vegetativo y poca fructificación. La presencia de piedra no se ha encontrado significativamente negativa para el buen desarrollo del árbol. Los suelos muy alcalinos dañan al cultivo y en especial las plantas jóvenes son sensibles a PH(s) menores de 5.5. Los límites más adecuados se encontraron entre PH(s) de 5.5 a 7.5, sin embargo en varias de nuestras zonas productoras, el mango se encuentra produciendo satisfactoriamente en PH(s) de 8.25. Por tratarse de un cultivo con amplio sistema radicular, es necesario considerar la naturaleza del subsuelo y además el manto freático debe estar por bajo de 1.80-2.5 m.

En Florida E.U.A. se reportan buenos resultados aún en suelos ligeros ácidos o suelos arcillosos alcalinos, si éstos se fertilizan adecuadamente. Se observó además, que el mango soporta hasta 6 semanas inundado sin recibir efectos aparentes, sin embargo se recomienda hacer las -- plantaciones en donde la pendiente evite las inundaciones y al mismo tiempo se establezca un adecuado drenaje al suelo.

5. VARIEDADES

El mango ha estado sometido durante varios siglos a reproducción sexual en la mayor parte de las zonas productoras del mundo, lo que motivó una gran variabilidad en las características del fruto. Sólo los árboles que provienen de embriones nucleares, característicos en los mangos polembriónicos, han podido preservar en forma natural las características de sus ancestros.

Los intentos de clasificar al mango, realizados muchas veces sin bases técnicas y con influencias localistas, han llevado a la existencia de una gran cantidad de variedades algunas conocidas con varios nombres. En India solamente se reporta la existencia de aproximadamente 1000 variedades. Se ha observado en varios mercados del mundo que la existencia de muchas variedades complica el mercado, por lo que la tendencia reciente implica el cultivo de sólo un limitado número de ellas.

Se conoce como variedad, a aquel mango al que se ha logrado fijar sus características mediante la propagación vegetativa y cuyo cultivo comercial resulta conveniente por su calidad. Ultimamente los países productores que cuentan con programas de mejoramiento, registran las características y patentan sus variedades comerciales.

Ciertos países han adoptado como equivalente de variedad comercial el término "Cultivar" que deriva del inglés "Cultivated variety".

Se conoce como tipo, al mango que es propagado por semilla y que por tanto está sujeto a una amplia variabilidad. Existen opiniones diferentes, pero el mayor número

ro de ellas se inclinan a consiedar como tipos a los mangos que presentan poliembrionía, si estos se reproducen por semilla.



6. VARIEDADES CULTIVADAS EN EL MUNDO

Aún cuando no hay hasta ahora una base lo suficientemente buena para hacer una clasificación definitiva, Popeoe, en 1920 dividió a los mangos existentes en los siguientes grupos:

Carácter	Grupo de la India	Grupo Indochino
Hojas (pares de venas primarias)	18-24	26-30
corteza de la misma edad)	áspero	terso
Tamaño del fruto	Variable, a veces redondo, rechoncho plano	Siempre puntiagudo y generalmente más largo que ancho y aplanado.
Color del fruto	De verde obscuro - hasta rojo obscuro comunmente amarillo con chapeo <u>pur</u> púreo.	Verde, hasta <u>amari</u> llo dorado o <u>amari</u> llo verdoso. Si acaso sólo presenta ligero chapeo <u>rosa</u> do.
Fibra del fruto	Presente o ausente	Generalmente ausente
Sabor del fruto	Resinoso o <u>aromáti</u> co (sabor rico a <u>trementina</u>) ácido dulce.	Sabor dulce, generalmente subácido.
Embrión de la semilla	Generalmente <u>mono</u> embriónico	Generalmente <u>poli</u> embriónico.

En el grupo Indochino están incluidas las variedades provenientes de Indochina y Filipinas. El mango manila -- que se cultiva en nuestro país, principalmente en la costa del Golfo de México, se encuentra dentro de este grupo.

Existen excepciones en cuanto a la embrionía de la semilla en algunas variedades. La Mulgoba, variedad Hundú llevada a Florida E.U.A. y típicamente monoembriónica se ha reportado que cambió a poliembriónica en ese lugar posiblemente por acción del clima.

7. VARIEDADES CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO

HADEN.- La más antigua de las variedades de Florida, proviene de un árbol de la variedad "Mulgoba" (origina--ria de la India), que fue plantado por semilla en el año de 1902 en Coconut Grove Fda. Su nombre fue publicado --por Cellon en 1912 y su explotación comercial data de --1910.12.

Fruta grande, de 14 cm. de largo y 650 g. de peso, -de forma ovada, rolliza, con fondo de color amarillo, --chapeo rojizo o carmesí, con numerosas lenticelas de color blanco. Pulpa jugosa, casi sin fibra, con sabor lige--ramente ácido de buena calidad. El árbol tiene hábitos--de amplio crecimiento en longitud, en espesor y produce--una floración abundante con una apariencia veteada atrac--tiva. Epoca de cosecha junio y primera parte de julio.

Por muchos años fue la única variedad comercial em--pleada en Florida pero debido al hábito de ser muy irre--regular en su producción, ha perdido popularidad y esta --siendo substituida por nuevas variedades que producen co--sechas más estables.

En México, el mango Haden ocupa junto con el Kent, -las mayores superficies dentro de las variedades comer--ciales. Su producción fue estudiada en Culiacán, Sin. - (promedio de 4 huertas observadas durante 3 años), com--probándose su hábitos alternantes y la tendencia a produ--cir gran cantidad de frutos pequeños partenocárpicos, es--pecialmente abundantes en algunos años. Sin embargo, la recuperación después del año malo fue buena y su produc--ción promedio resultó superior (119 kg/árbol) a la mayor parte de las variedades comerciales observadas.

Por su época de cosecha y la buena calidad de la fruta, no se recomienda retirar a esta variedad de la explotación comercial en forma inmediata. Para casos particulares de baja producción debido a los hábitos descritos de la variedad y en lo futuro, se recomienda tomar en -- consideración las causas que llevaron a la Florida a retirar el Haden de la explotación comercial.

El peso del fruto es de 360-450 gramos.

KENT.- Variedad plantada en Florida en 1932, originada a partir de la variedad "Brooks" (1910-1924), la que a su vez se originó de la variedad hindú "Sandersha". Su explotación comercial data de 1944, en Coconut Grove, -- Fla. y el nombre fue publicado por Ruhele en 1945.

Fruta grande que llega a 13 cm. o más de longitud, - con un promedio de 680 g. de peso. Forma ovada, más bien hasta rolliza, con fondo de color verde amarillento y -- chapeo rojo oscuro, lenticelas numerosas, pequeñas y amarillas. Pulpa jugosa, sin fibra, rica en dulce y calidad calificada de muy buena a excelente. El hueso representa el 9% del peso de la fruta. La época de cosecha es - de julio a agosto y en ocasiones hasta los primeros días de septiembre. La fruta se transporta en buen estado -- considerándose como uno de los mejores mangos tardíos. - El hábito de crecimiento del árbol es vertical con ramas ascendentes. Produce una floración de color gris.

Variedad que se ha adaptado bien a los estados del - norte y centro del país. Observaciones en Culiacán, Sinaloa, la reportan como buena productora y con hábitos alternantes de su producción. Ocupa la mayor superficie, - dentro de las variedades comerciales cultivadas en nuestro país. El peso del fruto es de 560 a 700 grs.

KEITT.- Variedad plantada en 1939, originada de una semilla de la variedad hindú "Mulgoba" en Homestead, Fla. El nombre fue por primera vez publicado en el año de 1947 por Ruhele, y se inició su explotación comercial en 1946.

Fruto grande, hasta de 12 cm. de largo y hasta 700 a 900 grs. de peso, forma ovada, basta y rolliza. Fondo de color amarillo con chapeo rosa pálido. Lenticelas numerosas, pequeñas y de color es amarillo a rojo, pulpa jugosa, sin fibra, exceptuando la zona cercana al hueso y rica en sabor y dulce. Su calidad se califica de muy buena y el hueso es pequeño de 7 a 8.5% del peso total de la fruta. La época de cosecha es agosto y septiembre. La fruta se transporta en buen estado, considerando al Keitt como el mejor de los mangos tardíos. El árbol presenta un peculiar hábito de crecimiento, con ramas largas y arqueadas que dan una apariencia abierta y descarnada. Produce floración muy aromática.

Observaciones llevadas a cabo en Culiacán, Sinaloa, la reportan con una producción media y estable. Lo tardío de su cosecha que es favorecida por un mejor precio en el mercado y la calidad de este mango, lo hacen insustituible, a pesar de su tamaño poco comercial. El peso del fruto es de 700-900 gramos.

TOMMY ATKINS.- Variedad de relativamente nueva de explotación, originada en Florida, de parentesco desconocido, aún se estima que se deriva del Haden. Hasta ahora no se han descrito sus características oficiales, sin embargo se trata de una fruta grande, de 454-680 g. de peso de color superficial que varía de amarillo a rojizo. El árbol da una buena producción y su temporada de cosecha se presenta entre junio y julio.

El comportamiento en México de esta variedad no ha sido estudiado por medios experimentales. En su favor sólo se cuenta con los reportes de su adaptación en Florida, E.U.A. y los comentarios favorables de cultivadores en el occidente de nuestro país, los que sin embargo se basan en muy limitado número de años de observación.

GRUPO MANILA O INDOCHINA.- Este grupo es el de mayor importancia en México, de hecho la mayor parte de la superficie ocupada con mango pertenece a diversos tipos de manila (47%) y en el estado de Veracruz, principal productor en el país, un 99% del mango existente es manila.

En general por ser poliembriónicos y porque la mayoría de los árboles fueron originados de embriones nucelares, éstos presentan escasa variabilidad, sin embargo a causa de los que provienen de embriones cigóticos, se han originado manila de muy alta calidad, así como otros sin valor comercial.

Posiblemente el manila haya sido uno de los primeros tipos de mangos introducidos a México, desde la época de la Colonización Española, procedente de Filipinas.

Aún cuando sus características no son uniformes, en general la fruta es de pequeña a mediana, con 9 a 17 cm. de longitud y 180 a 550 g. de peso, su forma es más bien elongada, con color generalmente amarillo o anaranjado, si acaso algunos presentan un débil chapeo rosado, lentículas pequeñas y una resistencia mayor que los mangos monoembriónicos al ataque de la antracnosis. Su pulpa es dulce, de sabor agradable, sin fibra o con muy poca fibra. Arbol muy vigoroso con menor alternancia, mayor producción en número de frutas por árbol pero menor en peso que variedades comerciales monoembriónicas. Época de co-

secha muy variada y entre los diferentes tipos, es poco conocida, la mayor producción se presenta de abril hasta agosto.

En general las huertas de manila existentes en el país cuentan con muy escasa tecnificación, su reproducción es por semilla y su trazo no es uniforme. Produce aproximadamente 75 kgs. por árbol.

El estudio y selección de los manila seguramente llevará a la obtención de muy valiosas variedades.

La uniformidad de la coloración y la ausencia de chapeo lo hacen menos atractivo para el mercado de explotación. En el mercado norteamericano el mango manila hasta ahora no compite con las variedades de Florida, aún cuando últimamente se están estudiando sus características para hidratarlos con clones de ese lugar y aprovechar sus ventajas.

En el gusto mexicano este mango es uno de los de mayor demanda y compite en precio con las variedades comerciales, motivo por el cual no debe subestimarse.

Las mayores concentraciones de estos criollos se encuentran en los estados de Veracruz, Oaxaca, Guerrero, aún cuando últimamente se han llevado a varios estados de la República.

DIPLOMATICO.- Parecido al manila pero de mayor tamaño y con chapeo rosado con fondo amarillo, el fruto es menos puntiagudo y mide aproximadamente 13 cm. el árbol es de tamaño mediano no muy frondoso; la cosecha por lo regular comienza a fines de mayo.

EPOCAS DE COSECHA DE LAS DIFERENTES VARIEDADES

VARIEDAD	EPOCA DE COSECHA
Manila	Abril - Agosto
Diplomático	Mayo - Junio
Haden	Junio - Julio
Tommy Atkins	Junio - Julio
Kent	Julio - Agosto
Keitt	Agosto - Septiembre



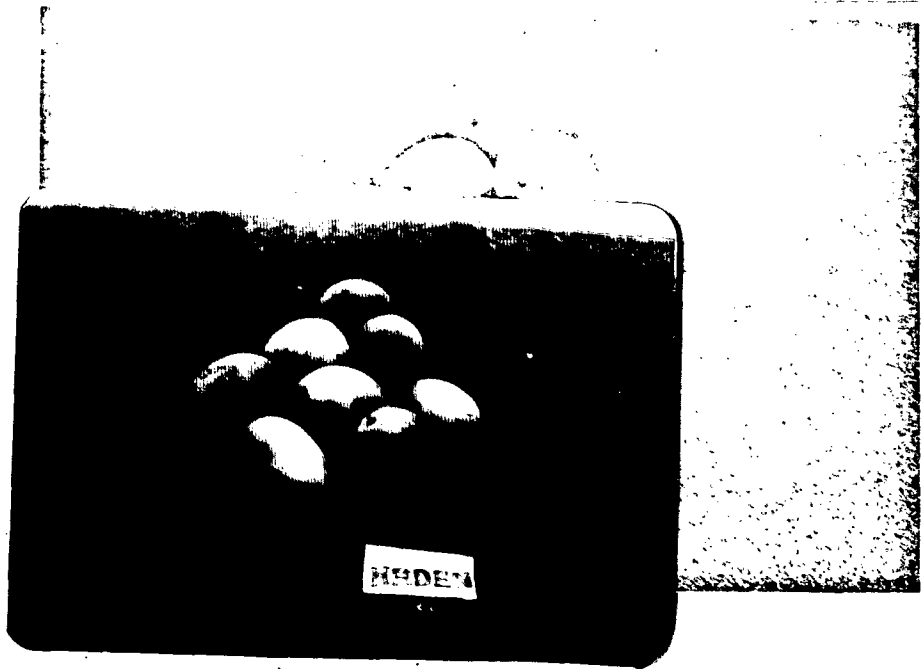
MANGO. VARIEDAD KENT





MANGO VARIEDAD HADEN

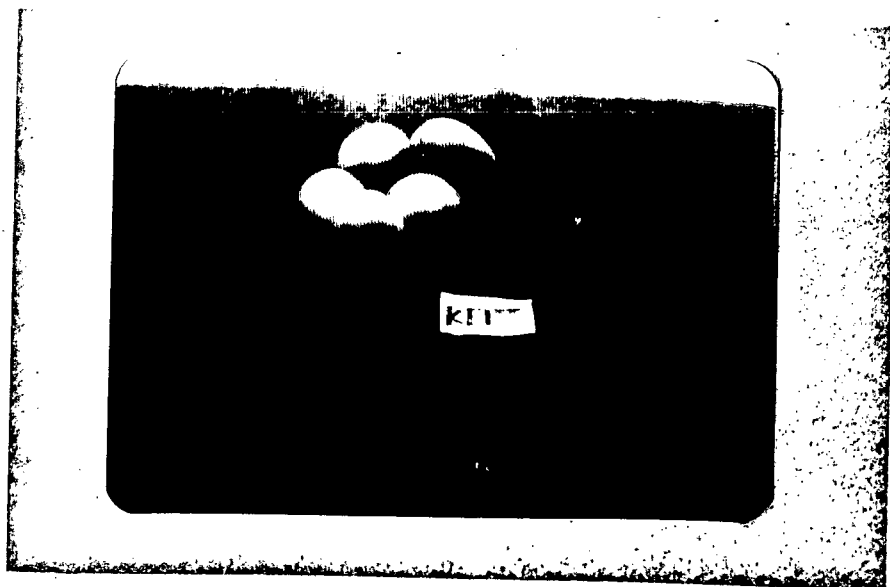




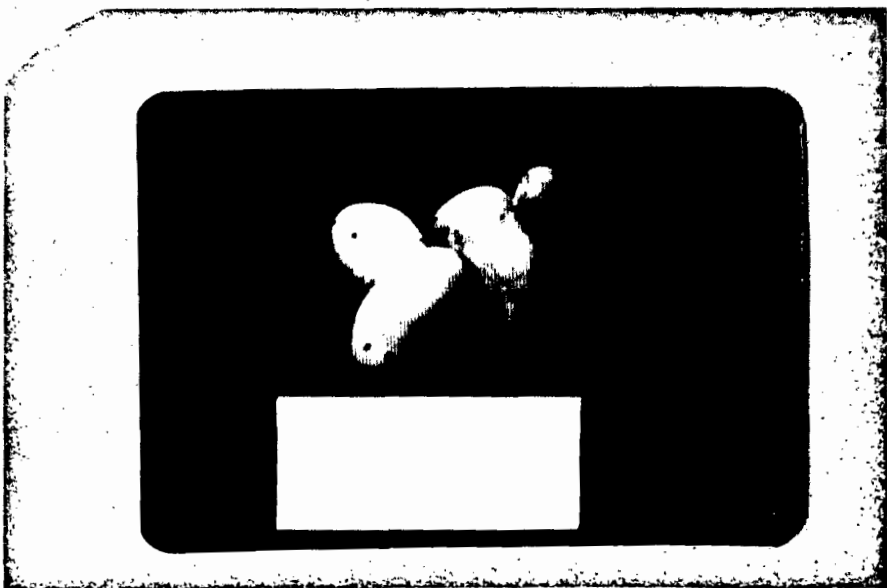
MANGO VARIEDAD TOMMY ATKINS

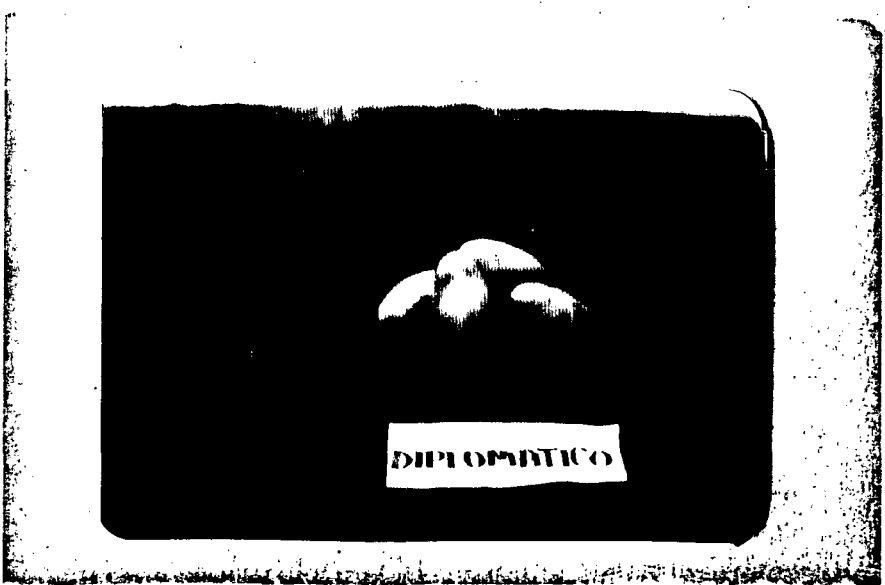


MANGO VARIEDAD KEITT



MANGO VARIEDAD DIPLOMATICO





MANGO MANILA





8. PROPAGACION SEXUAL

La propagación por semilla y especialmente en los mangos hindúes monoembriónicos, motiva en los hijos una gran variabilidad. Este método por ser el único que existe en la naturaleza, ha tenido una influencia decisiva en la diseminación del cultivo en el mundo y aún cuando se han obtenido mangos sobresalientes, en general resulta individuos de mayor vigor, pero con frutos de baja calidad.

Las plantas obtenidas de semilla se emplean en trabajos de hibridación, pero por su vigor y por obtenerse a bajo costo, son ampliamente usados para producir patrones.

La semilla de mango permanece viable sólo por muy breve tiempo (2 semanas aproximadamente), después de este período se obtiene un muy bajo porcentaje de germinación y de más de 4 semanas prácticamente no germinan.

La germinación puede llevarse a cabo en receptáculos individuales, en donde la planta es posteriormente injertada directamente sin replante o en camas sombreadas hechas de aserrín o fibra de coco de aproximadamente 20 cm. de espesor, con semilla a distancia de 30 cm. entre líneas y de 15 cm. entre sí, para posteriormente replantarlas más saludables en envases individuales o en los surcos del vivero.

Los receptáculos de más común uso en México son los tubos de polietileno, preferentemente de color negro, y además latas o macetas de barro.

No se conocen estudios realizados sobre el vigor y otras características que permiten la selección del mejor patrón, por lo que los productores emplean prácticamente

cualquier mango.

Deben tomarse en cuenta sin embargo las siguientes - recomendaciones generales.

De ser posible utilizar un mismo tipo o preferentemente una misma variedad como patrón, para obtener mayor uniformidad en la huerta.

Generalmente se prefiere un patrón robusto con buen hábito de producción y con corteza lisa, manejable en el injerto. Por estas características, la variedad turpentine (poliembriónico), se utiliza ampliamente en Florida, - E.U.A.

En general los mangos poliembriónicos (manila) tienen buen hábito de producción y vigor, además nos producen poblaciones bastante uniformes.

Para preparar la semilla, se quita la pulpa que la cubre, se seca uno o dos días y con navaja o tijera se le quita la cáscara cuidando de no dañar la parte interna. - Se coloca la semilla en posición vertical, con el lado -- convexo hacia arriba y con una pequeña porción expuesta - sobre el piso.

En receptáculos individuales se debe usar el suelo - con la suficiente cantidad de arcilla, que permita su manejo sin que éste se desintegre.

La semilla germinará en una o dos semanas y la planta podrá estar en condición de ser injertada en la próxima primavera (de 5 a 9 meses más tarde) y hasta la edad - de 18 meses aproximadamente.

9. PROPAGACION VEGETATIVA

En el mundo se emplean una gran cantidad de sistemas de propagación, entre los que se mencionan los siguientes en raíces, como acodo terrestre, acodo aéreo y estacas.

Injertos, como enchapado lateral, de yema o escudete de aproximación, de corona y otros.

En la India, en los Estados Unidos (Florida) y en México, el método comunmente usado es el de enchapado lateral (tipo veneer). Otros sistemas tienen cierta importancia, como es el caso del de aproximación en la India, sistema que tiene el inconveniente de ser muy laborioso y -- consecuentemente caro y el de escudete en Florida, el -- cual aún cuando más económico en su realización, tiene el inconveniente de requerir un largo período de prendimiento.

En México y en otros países, los injertos de compa - se emplean directamente en el campo sobre patrones jóve-- nes, en patrones de mediana y avanzada edad en labor de - rejuvenecimiento de huertas o para el cambio de variedad.

9.1 INJERTO DE ENCHAPADO LATERAL

Puede realizarse prácticamente en toda la época del - año, siempre que existan yemas en buen estado, pero proba blemente la época ideal está comprendida entre abril a agosto. En la India, a latitudes similares a las nuestras, se reporta como la época ideal de medio julio a medio agosto.

Debe evitarse el injerto en épocas de excesiva humedad ambiente por la tendencia del injerto a pudrirse si - no se toman los suficientes cuidados y en el invierno, en

los lugares en donde se aprecian significativos descensos de temperatura.

Para obtener las varetas, se seleccionan ramas terminales sanas, de buen desarrollo y originadas en la temporada anterior. No deben emplearse ramas originadas en el ciclo de crecimiento en que se realiza el injerto. La vareta seleccionada en la punta de la rama debe tener 15-18 cm. de longitud y de $1-1\frac{1}{2}$ a 1 cm. de diámetro, igual o -- preferentemente poco inferior al diámetro del patrón.

La vareta puede ser cortada defollada, (dejándose peciolos de 1 cm. de longitud) e injertada inmediatamente o para aumentar el porcentaje de prendimiento puede prepararse la rama de 10 a 15 días antes, mediante un anillado a 18 cm. de la punta de la rama, o defollando esta misma longitud, para dejar peciolos de 1 cm. Transcurrido este período se corta la vareta y se injerta en el patrón. Al hacer la operación del injerto la navaja debe conservarse con filo tan agudo como el de rasurar.

En el extremo basal de la vareta se hacen 2 cortes - oblicuos en lados opuestos, como para formar una cuña. Uno de los cortes de 4 a 8 cm. de longitud aproximadamente ambos mediante un sólo golpe de navaja.

Para hacer el corte en el patrón, se selecciona un lugar en el tallo donde esté derecho, a aproximadamente - 20-25 cm. del nivel del piso. El corte se hace tangencialmente, hacia adentro y a través de la madera, cortándose hacia abajo en un sólo movimiento. La longitud de este -- corte debe ser ligeramente mayor ($4\frac{1}{2}$ a $8\frac{1}{2}$ cm) que el realizado en la vareta, por lo que un corte más pequeño se hace para dejar en la base una muesca en donde acomodará la cuña de la vareta. En la parte superior, el corte pre-

senta la forma de una U invertida. Para patrones se seleccionan plantas de semilla sana, previamente preparadas en receptáculos individuales como ya se explicó, de $\frac{1}{2}$ a $1\frac{1}{2}$ años de edad (diámetro de 1 a $1\frac{1}{2}$ cm.).

A continuación se coloca en su lugar la vareta de -- tal manera que se realice la unión del cambium de los 2 - elementos, se amarran con tiras de plástico o resorte (hule), empezando de abajo y hacia arriba.

En unos 25 o 30 días en el caso de varetas injertadas sin previa preparación o en 15 a 20 días en el caso de varetas pre-acondicionadas, se inicia el prendimiento de las yemas de la vareta. Por este método se reportan en la India porcentajes de prendimiento de 80% en varetas no preparadas, y hasta un 100% en las pre-acondicionadas.

En cuanto al corte del patrón después del prendimiento del injerto existen muchas discrepancias. Experimentos realizados en nuestro país reportan que la dominancia apical del patrón afecta el prendimiento y desarrollo de las yemas del injerto y que desde el punto de vista práctico, es mejor que el injertador haga inmediatamente después -- del injerto, para romper la dominación apical, haciendo - este corte de 10 a 20 cm. arriba de la unión patrón-injerto. En esta forma el prendimiento aumenta un 13.3%. Por medio de un 2o. corte diagonal, se debe finalmente eliminar todo el patrón, arriba del callo formado por el injerto.

Otros autores consideran que el patrón debe eliminarse sólo cuando las primeras hojas del injerto toman el color verde, mediante un corte a aproximadamente $1\frac{1}{2}$ -2 cm. - arriba de la unión del injerto. Todos los brotes que aparezcan en el patrón, deberán ser removidos inmediatamente.

9.2 INJERTOS DE COPA

Con variantes como las de corona, hendidura, muesca y otras, estos injertos se aplican comercialmente sobre patrones de semilla, con tallos de 3 cm. de grueso o mayores y realizado in situ (en el mismo lugar en que se encuentra o va a quedar establecida la huerta.)

Se usa una técnica similar para poner en contacto el cambium de los 2 elementos, pua (vareta porta yemas de mayor diámetro) y el patrón. Mediante 2 cortes opuestos, se forma una cuña en la pua, la que se coloca entre el corte realizado entre la corteza y la madera, en la muesca o en los extremos de la hendidura, según sea el caso. Cuando la rama del patrón es gruesa, varias púas pueden ser colocadas en un mismo tronco. A continuación se amarran los cortes se afinan con serpeta y se cubre con sellador y se protege de los rayos directos del sol.

Con estos métodos pueden rejuvenecerse huertas viejas o simplemente pueden emplearse para cambiar la variedad, trabajando sobre troncos de hasta 25 cm. de diámetro como patrones.

La experiencia ha demostrado sin embargo que árboles muy viejos deben ser eliminados y reemplazados por otras variedades prometedoras. No es costeable invertir en rejuvenecimiento en este estado.

Al nuevo crecimiento en el injerto se le protege de los rayos directos del sol mediante ramas o bolsas de papel, se le ponen soportes por varios meses para evitar el rompimiento de la unión y se eliminan de los troncos todos los chupones.

Quando el nuevo crecimiento a partir de la púa alcan

ce 20 a 25 cm. se puede eliminar la yema terminal para es
timular el rameo. La mejor época para realizar este tipo-
de injertos es en primavera o a principios de verano.



10. PLANTACION

La preparación del suelo se inicia 6 meses antes o más, previos al establecimiento de la plantación. En tierras que van a ser introducidas al cultivo, la preparación comienza con las labores de desmonte, pica y destronque. Después de esto y en todos los casos posibles, se deben realizar dos o tres pasos de arado profundo (subsuelo, barbecho y cruza), para proceder posteriormente al rastreo y nivelación. Estas labores se hacen con objeto de arar el suelo, destruir larvas y pupas de plagas invernantes y para facilitar y hacer uniforme la aplicación de riego. En tierras ya trabajadas anteriormente, la preparación comienza a partir de la roturación y cruza.

El trazo de la plantación se realiza simétricamente, siguiendo cualquiera de los diseños actualmente en uso, marco real (en cuadros), tresbolillo (triangular o exagonal), quincuncio (diagonal) o en contorno, en caso de que la huerta se establezca en lugares con pendientes fuertes.

La distancia adecuada entre plantas dependerá del desarrollo que alcance el árbol y éste a su vez depende de los factores siguientes:

De la calidad del suelo.- En suelos pobres, el crecimiento de las plantas es menor, así como en suelos muy pesados, en los que el desarrollo radicular y consecuentemente el vegetativo se reduce considerablemente. En estos casos por tanto, se pueden tolerar menores distancias entre plantas.

Las características de crecimiento de las diferentes variedades o tipos.- No se conoce en nuestro medio ningún estudio del vigor de los árboles para cada variedad, sin-

embargo por observación se aprecia que en general los tipos criollos monoembriónicos y manilas requieren por su gran porte, de distancias más amplias que las variedades comerciales, asimismo, que entre estas últimas el vigor es variable, por ejemplo el Haden de mayor tamaño y el Irwin con características enanizantes.

El sistema de propagación.- Los árboles propagados por semillas alcanzan un mayor tamaño que los injertados, por tal motivo requieren espacios mayores entre plantas.

Se recomienda por tanto una distancia entre plantas de 9 a 14 mts. en el caso de las plantas injertadas, los ajustes menores dentro de estas distancias deben hacerse de acuerdo a los factores locales existentes.

Los árboles de smilla, de gran porte, dentro de los que se encuentran los manilas, deben esparcirse de 15 a 22 m.

Se puede plantar en cualquier época del año, siempre que existan altas temperaturas, sin embargo, por la menor necesidad de riegos, el período de julio a septiembre parece ser el más adecuado en lugares de invierno y primavera secos, zona del Pacífico y de abril a octubre en la zona del Golfo de México. Una vez determinados los lugares en donde se deben ubicar las plantas mediante el trazo, se procede a la apertura de capas u hoyadura. Consiste en la apertura de un hoyo de 60x60x30 cm. en promedio, el que dependerá del tamaño de la planta usada y del terreno por plantar.

Se seleccionan plantas injertadas sanas, libres de roña, antracnosis, malformación del mango y deficiencias de elementos menores. La unión del injerto en cada planta

debe inspeccionarse, con objeto de ver si los tallos del injerto y patrón son prácticamente uniformes y muestran una buena formación del callo.

Hasta donde sea posible hay que procurar que las plantas empleadas hayan sido producidas en viveros con características de clima y suelo similares al lugar en que se pretende establecer la huerta.

Antes de colocar la planta, se recomienda hacer una fertilización de fondo (20 grs. de N y 20 de fósforo por planta), se recomienda agregar de 1 a 2.5 kgs. de compost o estiércol bien descompuesto. La mezcla de suelo superficial, fertilizante y compost o estiércol se coloca en el fondo de la capa. Se procede a continuación a terminar de cubrir la planta y la cepa con suelo húmedo, de tal forma que el suelo que se sacó del fondo de la cepa quede en la parte superficial.

No es recomendable agregar en la cepa mucha materia orgánica, ya que en su descomposición posterior puede dar origen a bolsas de aire indeseables junto a la raíz.

Inmediatamente después de colocada la planta se riega, lo que ayuda a evitar los espacios vacíos mediante asentamiento.

Con objeto de aprovechar los espacios mientras el mango crece, se utilizan frutales de más rápido crecimiento como relleno: limón mexicano (*Citrus aurantifolia*), papaya (*Carica papaya*), el guayabo (*Psidium guajava* L.) y algunas anonáceas.

11. FERTILIZACION

Sabemos de antemano que la fertilización, especialmente la que se hace a base de nitrógeno, promueve principalmente el desarrollo vegetativo, o sea, la producción de nuevos brotes, los cuales se forman a expensas de la formación de flores. En consecuencia, lo primero que debe evitarse es la fertilización nitrogenada en los meses anteriores a la época de formación de las flores, o sea, se promueve la formación de brotes nuevos y no tiene lugar el "arreciamiento" o maduración impidiéndose de este modo una floración abundante.

Casi todas las variedades, incluso la manila, tienden hacia la alternancia en las cosechas; es decir, a producir con abundancia en un año y al siguiente muy poca. Es importante hacer notar que esta tendencia se puede evitar, en parte, haciendo fertilizaciones fuertes precisamente en los años de cosecha muy abundante y ligeras en los de cosecha reducida o nula.

Un árbol joven que produce una caja de fruta (30 a 35 kilos) debe recibir 450 gramos de nitrógeno por año. A medida que el árbol crece se debe reducir gradualmente la dosis de nitrógeno por caja producida hasta llegar a los requerimientos de un árbol adulto en plena fructificación sobre la base de una dosis de 90 a 135 gramos de nitrógeno por año y por caja producida; es decir, que un árbol que produce 20 cajas debe recibir entre 1.8 y 2.7 kilos. Este criterio ha dado buenos resultados en la fertilización de árboles adultos en plena fructificación.

El fósforo debe aplicarse en la proporción de una cuarta parte de lo que se aplica en nitrógeno; se recomienda en la forma de superfosfato de calcio triple aper-

digonado, que es la más fácil de aplicar. Este elemento ofrece la ventaja de que, debido a su lenta solubilidad en el agua, no es arrastrado por ésta a las capas inferiores del suelo.

El potasio es muy soluble en el agua y se lixivia fácilmente. Tiene mucha influencia en la formación de flores y en la producción de frutos.

En los suelos ácidos se debe aplicar igual cantidad de potasio que de nitrógeno. En los suelos alcalinos se aumenta un 25%. Por ningún motivo deben excederse estas dosis porque producen serios trastornos en los árboles.

Aunque el magnesio se clasifica como elemento secundario, en el caso del mango es muy importante, ya que en los experimentos se ha determinado que el mango lo necesita en mayores cantidades que el fósforo. En las mezclas de fertilizantes, el magnesio se encuentra en la forma de óxido de magnesio o de sulfato de magnesio y potasio. Se debe incluir en la mezcla fertilizante en una proporción igual a la mitad del contenido de potasio. En suelos ácidos se requieren menores cantidades de este elemento.

Generalmente, la forma más práctica y económica para proporcionar al mango elementos menores, es por medio de aspersiones foliares, es decir aplicaciones directas al follaje.

Como lo más probable es que se use un compuesto de cobre en el control de las enfermedades fungosas, ésta es la mejor manera de proporcionar cobre a la planta, nos quedará el problema de la aplicación de zinc y manganeso, si es que el ataque de las fungosis no se usa Meneb y Zineb (compuestos con manganeso y zinc), la fórmula conve-

niente es: Sulfato de zinc 360 g., Sulfato de manganeso - 360 g., calhidra 360 g. y agua 100 litros. De la mezcla - se hará una, o cuando más dos aplicaciones anuales, para mantener una vegetación saludable.

En el caso de que las plantas muestren deficiencias en hierro, se pueden controlar con quelatos de este elemento.

CONTROL DEL P.H.

La menor situación de suelo para el mango se encuentra entre ph 6 y ph 7. Cuando existe el problema de una acidez elevada en un suelo donde se van a plantar mangos, situación que suele ser frecuente en las regiones de clima cálido y húmedo, es necesario dorregirla con adiciones de dolomita, cal agrícola o cal hidratada común.

TONELADAS DE CAL POR HECTAREA NECESARIAS PARA ELEVAR EL PH.

TIPO DE SUELO	PH DE 4.5 a 5.5	ph de 5.5 a 6.5
Franco - arenoso	1.1	1.5
Franco	1.7	2.2
Franco - limoso	2.6	3.2
Franco - arcilloso	3.4	4.3

Cuando el suelo es muy ácido y no ha sido encalado, se necesitarán varios años de aplicación de cal para alcanzar un ph de 6 a 7; no obstante, se puede plantar y -- continuar con las aplicaciones anuales de cal.

CONTROL DE MALEZAS

Las malezas se combaten comúnmente por medios mecánicos, mediante pasos de rastra o cultivadoras, en cultivos

limpios y con segadoras mecánicas en el caso en que se de-
seen cubiertas vegetales o bien segadoras manuales si la-
pedregocidad del terreno impide la mecanización de esta -
labor.

Comunmente conviene tener un cultivo impio en las-
épocas de crecimiento del árbol, para evitar la competen-
cia por nutrientes a las plantas jóvenes. Después, en los
años sucesivos, pueden seguirse 2 sistemas:

El primero consiste en pasos de rastra o cultivado--
ras entre líneas de árboles, afinándose manualmente en la
zona cercana al frutal.

El segundo consiste en permitir una cubierta de yer-
bas, zacates o leguminosas que se desarrollan en el tiem-
po de aguas, las cuales serán segadas a intervalos para -
facilitar el manejo del huerto. El el período seco de in-
vierno y primavera el segado deberá conservarse a ras. La
cubierta puede ser de zacates espontáneos o pueden ser le-
guminosas apropiadas sembradas. Una vez al año la cubier-
ta podrá ser integrada a la superficie del suelo mediante
rastreo.

RIEGOS

Aún cuando algunos autores consideran que una preci-
pitación pluvial de 130 a 250 mm. es suficiente para que-
el mango prospere, sí ésta cae en la época adecuada, son-
más o menos uniformes los criterios de que esta necesidad
de riego es tan legítima como la de otros frutales y que,
siendo en este caso periódica, debe ser cubierta por irri-
gación mediante un sistema juiciosamente escogido, en los
lugares en que la precipitación no sea suficiente.

Excepto en árboles jóvenes que aún no producen, la a-
plicación de riego en todo el año se ha reportado como --

promotora de inflorescencia que cuelga del árbol por meses, sin llegar a producir fruto. Se recomienda por tanto en árboles jóvenes sin producción, la aplicación de riego en todo el curso de ese período, para mantener un vigoroso crecimiento vegetativo y un buen desarrollo radicular. La frecuencia de los riegos varían en todos los casos dependiendo de la época del año, temperatura húmeda, atmosférica y condiciones del suelo en el lugar.

En general el mango en su primer año de vida puede recibir riegos cada 3-15 días y a partir del 2o. año cada 10-15 días en la época seca.

Para árboles en producción existe el criterio más o menos uniforme de autores, en cuanto a que el riego pesado no es aconsejable durante los 2 a 3 meses anteriores a la floración. Para el resto del año existe una gran diversidad de opiniones, desde ninguno, hasta riegos a intervalos regulares de 8 a 15 días, a partir del amarre del fruto, hasta el sazonomiento del mismo. Se ha probado sin embargo que la aplicación del riego después del amarre del fruto, tiende a evitar su caída y ayuda a obtener mayor tamaño y calidad.

El empleo juicioso de estos principios, permitirá elegir el sistema y la frecuencia de riegos que mejor se adapte a sus condiciones locales.

PODA

Como muchos otros frutales de hoja perenne, el mango sólo requiere de muy escasa poda. En cuanto a su formación la mayor parte de las variedades adquieren por sí solas una forma erecta, adecuada, con eje central y un sistema simétrico de rameo. En este caso la poda se reduce a eliminar partes enfermas, dañadas por heladas o por vientos

y ramas muertas.

En algunas variedades como Keitt y Palmer, que tienden a formar ramas muy largas, las que se esparcen irregularmente, la eliminación de brotes laterales y el acortamiento de ramas muy largas, contribuirán a formar un mejor esqueleto del árbol. Estas labores, junto con el aclareo, se recomiendan en injertos hechos sobre árboles adultos.

Algunos cultivadores en Florida podan las ramas interiores de algunas variedades como Haden, lo que se dice - proporciona mejor color a la fruta y permite hacer más fácilmente las aspersiones.

Después de un año o dos, la poda se reduce a obtener el suficiente espacio bajo los árboles, de tal manera que las ramas bajas no interfieran con las labores culturales normales en la huerta.

Se reporta como error común, el cortar en árboles jóvenes las ramas laterales pequeñas e inclinadas que nacen del eje central. Esta práctica retarda uno o dos años el desarrollo del árbol y tiende a enanizarlo.

Como la flor y fruto en el mango se desarrollan en los extremos de las ramas, la poda severa no es aconsejable en el estado de producción del árbol, exceptuando - cuando ocasionalmente se requiera como labor sanitaria. - Todos los cortes gruesos deben ser afinados con navaja o serpeto y cubiertos rápidamente con pinturas o selladores que generalmente tienen como base el asfalto emulsionado.

Los árboles jóvenes frecuentemente empiezan a florear inmediatamente después del año de plantados, pero si

se les permite producir fruto, esto se realiza a expensas de su crecimiento dentro de los 4 primeros años. Además - de afectar el desarrollo, la fructificación temprana evita la formación de un buen esqueleto de adecuado tamaño y forma.

Las inflorescencias en este tiempo por tanto deberán - ser eliminadas inmediatamente después de su emergencia, - de tal manera que no afecten el crecimiento del árbol. La eliminación de inflorescencia se recomienda continuarse hasta que la planta llegue a los 4 años de edad, época - en que el árbol adquiere un buen tamaño y se encuentran - lo suficientemente desarrollado fisiológicamente para pro- ducir fruto.

PRODUCCION Y COSECHA

La producción del árbol del mango varía mucho entre variedades y en los lugares que se cultiva.

En la India la producción media es de 10 ton/ha. en huertas de árboles adultos, que corresponde a un rendimiento aproximado a 100-120 kg. por árbol.

En Florida se considera normal una producción media de 110 kg. por árbol, rendimiento que aproximadamente - coincide con lugares situados en la misma latitud en Méxi- co. Sin embargo en latitudes inferiores el rendimiento ge- neralmente tiende a subir, considerando como normal una - producción media de 125 kg. por árbol, para huertas comerciales de mango.

La cosecha debe realizarse con los cuidados suficien- tes para no dañar la fruta. En algunos lugares de nuestro país, aún se cosecha apaleando el árbol, por lo cual da- ñan severamente sus brotes nuevos lo que se refleja en la

producción del siguiente año o bien trepando en el propio árbol, lo cual debe resultar antieconómico. El empleo de tijeras montadas en la base del aro que sostiene a la red en substitución del gancho, se están rápidamente generalizando, ya que dan a la fruta mejor trato y permiten dejarle una fracción del pedúnculo. Debe evitarse el amontonamiento de grandes cantidades de frutas en el campo, mediante el uso de cajas adecuadas, lavadas y desinfectadas lo que además permitirá el manejo y transporte de la fruta al empaque sin que ésta sufra golpes que influyan sobre la maduración y que son campo propicio para el ataque de enfermedades fungosas.

La cosecha debe realizarse cuando el mango se encuentra en estado verde sazón, es decir, cuando ha alcanzado su máximo desarrollo. Por tratarse de un fruto alimatórico, se debe obtener una maduración normal, después de haber sido retirado del árbol. La longevidad comercial de un árbol de mango varía dentro de un muy amplio rango (15-200 años). Para fines prácticos puede considerarse una vida útil en producción de 30 años.

12. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE SE PRESENTAN EN EL MUNICIPIO.

MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA.- (*Anastrepha ludens* Lowe).

Los adultos son moscas de color amarillento con ojos iridiscentes, la parte anterior del tórax de color café - con franjas amarillentas y las alas con manchas café y - tonalidades iridiscentes. La hembra presenta el aparato - ovopositor bastante alargado, que la distingue de los machos. Una vez fecundada la mosca, introduce los huevecillos dentro de la fruta de los cuales nacen pequeñas larvas de color blanco, con el extremo que corresponde a la cabeza terminado en punta. La larva se alimenta de la pulpa de la fruta, construyendo en ella abundantes galerías, las que se contaminan con hongos y se pudren. Posteriormente la larva baja del árbol y se introduce en el suelo para crisalidar. La humedad tiene mucha importancia en el proceso biológico de esta plaga, en tiempo húmedo dura de 60 a 90 días y se presentan varias generaciones al año. - Además del mango, la plaga ataca a otros frutales como -- los cítricos, (excepto el limón) anonácias y otros.

Sistema de combate que pueden ser establecidos contra esta plaga son: recolección y destrucción, preferentemente mediante la quema de residuo de cosecha.

Movimiento de la tierra entre hileras y entre plantas, mediante rastreos y cultivos.

También se ha venido combatiendo esta plaga, mediante la liberación de avispidas de género *Opius*.

El control químico debe realizarse mediante el uso de insecticidas en el suelo, con objeto de reducir la emergencia o bien la aplicación de cebos envenenados al fo

llaje. Uno de estos cebos puede prepararse con 200 cc. - Lebaycid o insecticida equivalente, 200 cc. de atrayente y todo en 100 litros de agua.

12.1 OTRAS PLAGAS

Pulgones, chonches, acaros, escamas y trips, son plagas frecuentes en el mango, los que al alimentarse de la savia de las hojas o partes tiernas, pueden causar en ellas enroscados, amarillamientos y caída prematura de hojas, flores y frutos. Sobre las secreciones de estos insectos se desarrollan intensas fumaginas con daños secundarios. Se pueden combatir con Parationmetilico CE 50 150 /100 lts. de agua.

12.2 ENFERMEDADES

ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloesporoides* Penz.)

La más importante de las enfermedades en el mango. - El hongo crece como saprofito y esporula abundantemente en ramas muertas y hojas de muchas plantas incluyendo el mango, por lo que las posibilidades de infección siempre se encuentran presentes. Sólo basta la presencia de tejido susceptible y un favorable período de humedad y temperatura.

La infección en la inflorescencia se manifiesta primero por pequeñas manchas café o negras, las que gradualmente se extienden y se fusionan, para causar la muerte directa de las flores o indirecta por la muerte de las ramitas en la inflorescencia.

En las hojas jóvenes se inicia con pequeñas manchas oscuras angulares o irregulares, que se fusionan para formar grandes manchas necróticas, las que se pueden romper y desintegrar. En hojas mayores las manchas oscuras angulares o semicirculares se conservan con un diámetro de --

aproximadamente un medio centímetro. En hojas maduras las manchas antracnóticas frecuentemente son invadidas por otros hongos.

Los frutos muy pequeños son atacados rápidamente después de que ocurre la infección. En frutos poco más grandes las manchas pueden permanecer en forma latente del tamaño de la cabeza de un alfiler, pero al elevarse la humedad atmosférica crecen y la esporulación se torna abundante. Varios frutos pequeños pueden momificarse después de ataques severos de antracnosis.

En los frutos prácticamente sazones o maduros aparecen manchas negras de varias formas que pueden estar ligeramente sumidas y con superficie partida, la que se fusiona para formar grandes áreas necróticas que bajo ciertas condiciones pueden cubrir la mayor parte de la superficie.

Los frutos pueden teñirse de negro y mancharse con esporas que acarrea el agua de las hojas o inflorescencia superiores infectadas. Para combatir esta enfermedad se puede aplicar, desde el inicio hasta el fin de la floración: Manzate D-80, 459 gramos/100 litros de agua; y aplicar desde el fin de la floración hasta 20 días antes de la cosecha sulfato tribásico de cobre 450 gramos/100 litros de agua.

SARNA O ROÑA (Elsinoe magiferas Bit)

Este hongo ataca tejidos jóvenes en crecimiento, motivando infecciones en hojas jóvenes, las manchas se presentan prácticamente circulares o angulares de 1 cm. de diámetro o menores, aún cuando pueden llegar a 1.5 cm, de color café obscuro a negro, con centros frecuentes cubiertos por pelusa aterciopelada durante épocas húmedas. Los ataques severos causan distorsiones y partiduras en -

las láminas de la hoja, seguidas por caída prematura. En hojas adultas, las manchas de mayor tamaño son de color -- gris, con bordes angostos de colores oscuros. Frecuentemente el centro se cae, dejando agujeros irregulares.

En la corteza de los tallos, esta enfermedad causa manchas irregulares de color gris.

En frutos jóvenes, la infección se presenta de color gris a gris cafésoso con márgenes irregulares oscuros. - Conforme la fruta crece las manchas aumentan de tamaño y los centros pueden cubrirse con tejido corchoso y con abundantes fisuras. Las esporas del hongo pueden producirse en el fruto hasta que éste sazona. Durante los períodos húmedos, las superficies sarnosas de frutos no asperjados, más o menos se cubren con un aterciopelado de color gris cafésoso sobre esporar y esporóforos, contrastando esto con las masas de esporas color rosado producidas por la antracnosis bajo condiciones similares.

Muchas manifestaciones de esta enfermedad son fácilmente confundidas con la antracnosis, pero en huertas comerciales el programa de aspersiones para esta última, -- mantiene bajo control a la roña.

MALFORMACION DEL MANGO

Fue conocida en la India desde 1891 y descrita por primera vez en 1910. A partir de entonces se ha reportado en muchos de los países productores, en donde se le llama también escoba de bruja, enracimado de las puntas o flor-macho.

En México se le conoce en sus dos formas, floral y vegetativa. La incidencia parece ser mayor en los estados de Morelos, Jalisco y Nayarit.

El mal se manifiesta, por una deformación en la panícula floral. En ésta, las flores se siguen produciendo -- aún después de la temporada de floración y en general son estériles. Los pocos frutos que amarran tienden a caer -- prematuramente y toda la inflorescencia puede tomar una coloración negra. En los viveros la enfermedad se manifiesta en las ramificaciones vegetativas.

La incidencia parece ser mayor a elevadas altitudes -- sobre el nivel del mar, hacia los límites del cultivo -- (1400 m.s.n.m. o mayores).

Entre investigadores existe divergencia de opiniones sobre el o los agentes causales de esta enfermedad, sin embargo hasta ahora el hongo *Fusarium moniliforme* Sheld y el Acaro *acera mangiferae*, se han encontrado como los más asociados con la enfermedad, el primero como causante y -- el segundo como vector.

Para el combate se recomienda la recolección y quema de las partes afectadas. La aplicación de un acaricida, -- reduce la incidencia de la enfermedad.

F U M A G I N A S

Capnodium citri Ell. y Pierce. Fumaginas o negrillas en aguacatero, cítricos, mango, zapote, etc. Es muy común el ataque de este hongo en gran cantidad de cultivos tropicales y semitropicales. El desarrollo de este hongo es favorecido principalmente por las mielecillas componentes de los excrementos de insectos, especialmente áfidos, escamas y mosquitos blancos.

Síntomas.- En las hojas y tallos tiernos aparecen manchas semejantes a verdaderas capas de hollín y tizne; en ocasiones, todas las hojas se encuentran cubiertas por ese tizne. No obstante que el hongo no parasita directamente el tejido vegetal, sino que se nutre de los azúcares que contienen los excrementos de los insectos, el daño que ocasiona consiste en que el cubrimiento que da a las hojas obstaculiza su función clorofiliana de transformación de nutrientes. Los frutos retardan o detienen su desarrollo.

Control.- Se efectúa principalmente combatiendo a los insectos ya sea con aspersiones de insecticidas (Malatión, Folidol, etc.) o bien con el empleo de hongos parásitos de los insectos (ejemplo: *Aschersonia*). También se utilizan combinaciones de insecticidas, fungicidas (por ejemplo; Folidol con Zineb, etc.) con los que se combaten a la vez los insectos y los hongos.

13. USOS Y VALOR NUTRITIVO

El mango tiene una gran diversidad de usos entre los que destacan su consumo para fruta fresca, rivalizando -- con las mejores frutas conocidas en el mundo, por su atractivo a la vista y por su delicado sabor y aroma.

Puede comerse en estado verde sazón, a medio madurar o bien maduro, como sucede en nuestro país. Cocido y endulzado puede ser empleado en la preparación de dulces, - conservas, ates y jaleas. Se utiliza solo o combinado con otras frutas en la preparación de purés, néctares, refrescos y nieves.

En cuanto al valor nutritivo, el mango compite ventajosamente tanto con otras frutas de origen tropical, como con las de clima templado.

En los trópicos exceptuando al aguacate, ninguna otra fruta de las que son ampliamente conocidas, contribuye para lograr una dieta adecuada como lo hace el mango.

La composición química del fruto desde luego cambia con la variedad y las condiciones del cultivo, pero en general la fruta fresca tiene un alto contenido en total de sólidos solubles, un sabor ácido agradable en estado sazón, el que va convirtiéndose en más suave a medida que madura, debido al desdoblamiento de almidones en azúcares. El contenido de azúcar es alto comparado con otras frutas presenta un bueno a excelente contenido de β -carotenos (pro-vitamina A) y de ácido ascórbico (vitamina C), es -- una aceptable fuente de tiamina y niacina, pero su contenido es bajo en rivo flavina.

El contenido de proteína es un poco más alto que el-

encontrado en otras frutas)en nitrógeno proteico forma -
el grueso del Nitrógeno total). Contiene calcio y hierro,
pero en general es pobre como fuente de minerales.

COSTO DE CULTIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE
UNA HECTAREA DE MANGO 10 X 10 M.R. EN EL MPIO. DE TOMATLAN, JAL.

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
<u>PRIMER AÑO:</u>					
LIMPIA Y DESTRONQUE	Jornal	20	1,500.00	30,000.00	
BARBECHO	HA.	1	10,000.00	10,000.00	
RASTREO (2)	HA	1	5,000.00		50,000.00
<u>CERCADO DEL TERRENO</u>					
ALAMBRE	ROLLO	3	7,744.00	23,232.00	
GRAPA	KG.	3	240.00	720.00	
CORTE DE POSTES (120)	JORNAL	4	1,500.00	6,000.00	
APERTURA DE HOYOS	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	
COLOCACION DE POSTES	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	
RASTREADO, TENDIDO Y ENGRAPADO	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	35,952.00
<u>ESTABLECIMIENTO</u>					
TRAZO DEL HUERTO	JORNAL	3	1,500.00	4,500.00	
APERTURA DE CEPAS	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	
PLANTA, CONSIDERANDO 5% DE PERDIDA PIEZA		105	265.00	2,785.00	
PLANTACION DE 105 ARBOLES	JORNAL	3	1,500.00	4,500.00	44,325.00
<u>CONTROL FITOSANITARIO</u>					
MALATHION 50% (2 AP.)	C.C.	500	1,550.00	775.00	
TRIOXIL (3 AP.)	KG.	1	1,056.00	1,056.00	
APLICACION (5)	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	4,831.00
<u>FERTILIZACION</u>					
ADQUISICION DE UREA 46% N.	KG	13	275.12	357.66	
ADQUISICION DE SUPER TRIPLE 46%P ₂ O ₅	KG.	13	32.01	416.16	
APLICACION (5 AP.)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
ENCALADO DE TRONCO	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	
ADQUISICION DE CAL	KG.	10	16.00	160.00	
ADQUISICION SULFATO DE COBRE	KG.	1	340.00	340.00	10,273.82
<u>RIEGOS (9)</u>	JORNAL	9	1,500.00	13,500.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	17,000.00
<u>CAJETEO</u>	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	9,000.00
<u>SEGUNDO AÑO:</u>					
<u>CONTROL DE MALEZA Y CAJETEO</u>	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
<u>CONTROL FITOSANITARIO</u>					
MALATHION 50% (2 AP.)	C.C.	500	1,550.00	775.00	
TRIOXIL (3 AP.)	KG.	1	1,056.00	1,056.00	
APLICACION (5 AP.)	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	4,831.00
<u>FERTILIZACION</u>					
ADQUISICION DE UREA	KG.	26	27.51	715.31	
ADQUISICION DE SUPER TRIPLE	KG.	26	32.01	832.31	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	9,047.62
<u>ENCALADO DE TRONCOS</u>	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	
ADQUISICION DE SULFATO DE CU.	KG.	1	340.00	340.00	
ADQUISICION DE CAL	KG.	10	16.00	160.00	2,000.00
<u>PODAS DE FORMACION</u>	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	
RIEGOS (8)	JORNAL	8	1,500.00	12,000.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	16,600.00

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
<u>TERCER AÑO:</u>					
<u>CONTROL DE MALEZAS Y CAJETEO</u>	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
<u>CONTROL FITOSANITARIO</u>					
LEBAYCID (3 AP.)	LT.	3	2,005.00	6,015.00	
MANZATE (3 AP.)	KG.	6	1,200.00	7,200.00	
APLICACION(6 AP.)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	22,215.00
<u>FERTILIZACION</u>					
ADQUISICION DE UREA	KGS.	35	27.51	962.92	
ADQUISICION DE SUPER TRIPLE	KGS.	35	32.01	1,120.00	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	9,583.00
<u>ENCALADO DE TRONCO</u>					
ADQUISICION DE SULFATO DE COBRE	KG.	2	340.00	680.00	
ADQUISICION DE CAL	KG.	20	16.00	320.00	2,500.00
PODAS DE FORMACION	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	
RIEGOS (6)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	14,100.00
<u>CUARTO AÑO: ETAPA PRODUCTIVA</u>					
<u>CONTROL DE MALEZA Y CAJETEO</u>	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
<u>CONTROL FITOSANITARIO</u>					
MALATHION (50% (3 AP.)	LT.	3	1,550.00	4,650.00	
TRIOXIL (3 AP.)	KG.	6	1,056.00	6,336.00	
APLICACION (6 AP.)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	19,986.00

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
<u>FERTILIZACION</u>					
ADQUISICION DE UREA	KG.	55	27.51	1,513.16	
ADQUISICION DE SUPER TRIPLE	KG.	33	32.012	1,056.39	
ADQUISICION DE CLORURO DE K.	KG.	15	30.71	460.68	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	10,530.23
ENCALADO DE TRONCO	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	
ADQUISICION DE SULF. DE COBRE	KG.	2	340.00	680.00	
ADQUISICION DE CAL	KG.	20	16.00	320.00	4,000.00
PODAS DE FORMACION	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	1,500.00
RIEGOS (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	11,100.00
<u>QUINTO AÑO ETAPA PRODUCTIVA</u>					
CONTROL DE MALEZA Y CAJETEO	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
<u>CONTROL FITOSANITARIO</u>					
LEYBACID (3 AP.)	LT.	3	2,005.00	6,015.00	
MANZATE (3 AP.)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	22,215.00
<u>FERTILIZACION</u>					
ADQ. DE UREA	KG.	57	27.51	1,568.18	
ADQ. DE SUPER TRIPLE	KG.	35	32.01	1,120.42	
ADQ. DE CLORURO DE K.	KG.	17	30.71	522.10	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	10,710.70
ENCALADO DE TRONCO	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	
ADQ. DE CAL.	KG.	20	16.00	320.00	

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
ADQ. DE SULFATO DE COBRE	KG.	2	340.00	690.00	4,000.00
PODAS DE FORMACION	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	1,500.00
RIEGOS (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	3,600.00
<u>SEXTO AÑO ETAPA PRODUCTIVA</u>					
CONTROL DE MALEZAS Y CAJETEO	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
CONTROL FITOSANITARIO					
MALATHION 50% (3 AP.)	LT.	3	1,550.00	4,650.00	
TRIOXIL (2 AP.)	KG.	6	1,056.00	6,336.00	
APLICACION (6 AP.)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	19,986.00
FERTILIZACION					
ADQ. DE UREA	KG	66	27.51	1,815.79	
ADQ. DE SUPER TRIPLE	KG.	42	32.01	1,344.50	
ADQ. DE CLORURO DE K.	KG.	19	30.71	583.52	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	11,243.82
ENCALADO DE TRONCO					
ADQ. DE SULF. DE COBRE	KG.	2	340.00	680.00	
ADQ. DE CAL	KG.	20	16.00	320.00	4,000.00
PODA DE FORMACION					
RIEGOS (6)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	1,500.00
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	12,600.00

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
<u>SEPTIMO AÑO ETAPA PRODUCTIVA</u>					
CONTROL DE MALEZA Y CAJETEO	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
CONTROL FITOSANITARIO					
LEBAYCID (3 AP.)	LT.	3	2,005.00	6,015.00	
MANZATE (3 AP)	KG.	6	1,200.00	7,200.00	
APLICACION (6 AP.)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	22,215.00
FERTILIZACION					
ADQ. DE UREA	KG.	92	27.51	2,531.10	
ADQ. DE SUPER TRIPLE	KG.	31	32.01	992.37	
ADQ. DE CLORURO DE K.	KG.	47	30.71	1,443.46	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	12,466.94
ENCALADO DE TRONCO					
ADQ. DE SULFATO DE COBRE	KG.	2	340.00	680.00	
ADQ. DE CAL	KG.	20	16.00	320.00	4,000.00
PODA DE FORMACION					
RIEGOS (6)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	12,600.00
<u>OCTAVO AÑO ETAPA PRODUCTIVA</u>					
CONTROL DE MALEZA Y CAJETEO	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
CONTROL FITOSANITARIO					
MALATHION 50% (3 AP.)	LT.	3	1,550.00	4,650.00	
TRIOXIL (3 AP.)	KG.	6	1,056.00	6,336.00	
APLICACION (6 AP.)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	19,986.00

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
<u>FERTILIZACION:</u>					
ADQ. DE UREA	KG.	109	27.512	2,998.80	
ADQ. DE SUPER TRIPLE	KG.	37	32.01	1,184.44	
ADQ. DE CLORURO DE K.	KG.	55	30.71	1,689.16	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	13,372.41
ENCALADO DE TRONCO	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	
ADQ. DE SULF. DE COBRE	KG.	2	340.00	680.00	
ADQ. DE CAL	KG.	20	16.00	320.00	4,000.00
PODA DE FORMACION	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	3,000.00
RIEGOS (6)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	12,600.00
<u>NOVENO AÑO O MAS ETAPA PRODUCTIVA</u>					
CONTROL DE MALEZA O CAJETEO	JORNAL	10	1,500.00	15,000.00	15,000.00
<u>CONTROL FITOSANITARIO</u>					
LEBAYCID (3 AP.)	LT.	3	2,005.00	6,015.00	
MANZATE (3 AP.)	KG.	6	1,200.00	7,200.00	
APLICACION (6 AP.)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	22,215.00
<u>FERTILIZACION</u>					
ADQ. DE UREA	KG.	124	27.51	3,411.48	
ADQ. DE SULF. TRIPLE	KG.	42	32.01	1,344.50	
ADQ. DE CLORURO DE K.	KG	64	30.71	1,965.56	
APLICACION (5)	JORNAL	5	1,500.00	7,500.00	14,221.56

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
ENCALADO DE TRONCOS	JORNAL	2	1,500.00	3,000.00	
ADQ. DE SULF. DE COBRE	KG.	2	340.00	680.00	
ADQ. DE CAL	KG.	20	16.00	320.00	4,000.00
PODA DE FORMACION	JORNAL	1	1,500.00	1,500.00	1,500.00
RIEGOS (6)	JORNAL	6	1,500.00	9,000.00	
CUOTA DE AGUA	HA.	1	3,600.00	3,600.00	12,600.00

COSTO DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE UNA HECTAREA
DE MANGO 10 X 10 M. R. DEL 1° AL 9° AÑO O MAS.

AÑO:	COSTO:
1°	\$ 171,581.82
2°	48,978.62
3°	63,398.34
4°	62,116.24
5°	64,525.71
6°	64,329.82
7°	69,281.94
8°	67,958.41
9° o más	69,536.56

DICIEMBRE DE 1985.

ELABORADO POR EL AUTOR.

COSTO POR COSECHA A PARTIR DEL 4º AÑO:

MANO DE OBRA

4º AÑO	COSECHA DE 3,000 KGS. = 6 JORNALES = 9,000.00
5º "	COSECHA DE 4,500 KGS. = 9 JORNALES = 13,500.00
6º "	COSECHA DE 6,000 KGS. = 12 JORNALES = 18,000.00
7º "	COSECHA DE 7,500 KGS. = 15 JORNALES = 22,500.00
8º "	COSECHA DE 9,000 KGS. = 18 JORNALES = 27,000.00
9º "	COSECHA DE 10,000 KGS. = 21 JORNALES = 31,500.00
10º "	COSECHA DE 12,000 KGS. = 24 JORNALES = 36,000.00

GRAMOS DE NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO PARA APLICARSE ANUALMENTE A CADA PLANTA

AÑO	N	P	K
1	60	60	0
2	120	120	0
3	160	160	0
4	250	150	90
5	260	160	100
6	300	190	110
7	420	140	280
8	500	170	330
9 o más	570	190	380

RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MANGO

AÑO	DEBE	HABER	SALDO
1o. Establecimiento	171,582	-	171,582 (-)
2do. Mantenimiento	48,979	-	220,561 (-)
3er. "	63,399	-	283,960 (-)
4to. "	71,117	120,000	235,077 (-)
5to. "	78,026	180,000	135,103 (-)
6to. "	82,330	240,000	24,567 (+)
7mo. "	91,782	300,000	208,218 (+)
8vo. "	94,959	360,000	275,141 (+)
9no. o más años	101,037	400,000	299,063 (+)

ELABORADO POR EL AUTOR.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El municipio de Tomatlán cuenta con aproximadamente 900 has. de mango, lo que coloca al municipio como el de mayor superficie en el estado, y al cultivo como el más importante dentro de los frutales del municipio.

Sin embargo esta superficie carece prácticamente de asistencia técnica, considerando que el personal destinado a la asistencia en el municipio es poco, ya que los técnicos no sólo tienen a su cargo las huertas de mango, sino todos los demás frutales o cultivos, por lo que es muy difícil que la asistencia técnica sea lo suficientemente eficiente, teniéndose como resultado el cultivo inadecuado por los productores en aspectos como: -- fertilización, control de plagas y enfermedades, cultivo del suelo, control de malezas, podas y riegos, todo lo cual provoca bajos rendimientos y mala calidad de la producción y por consiguiente un bajo precio de venta. Por lo que creo que es muy importante la asistencia técnica adecuada para hacer este cultivo más redituable, esto mediante la realización de las labores de cultivo correctas.

Conjuntamente con la asistencia técnica hace falta para que exista el desarrollo productivo de un cultivo, el crédito para los productores, ya que la mayoría de las veces existe la disponibilidad y el interés por establecer cultivos, viéndose limitados casi siempre -- por el aspecto económico. Deberían de existir líneas de crédito destinadas al impulso de la fruticultura, ya que ésta es una buena opción para mejorar las condiciones de vida de los productores y aumentar el potencial frutícola del municipio.

Se debe buscar también la canalización de la producción a través del establecimiento de emparadoras y agro-industrias que transformen el fruto en dulces, refrescos, nieves, conservas, ates, jaleas, etc. Se podría buscar además la exportación de la producción, lo cual se logra sólo obteniendo fruta sana y de buena calidad.

Por otro lado la fijación de un precio de garantía que sea acorde con el poder adquisitivo del ingreso es un aspecto que ayudaría a evitar el bajo precio que alcanza el producto en la principal época de producción.

El municipio tiene un amplio potencial de desarrollo, ya que se podría triplicar la superficie cultivada, debido a que existe riego, infraestructura, topografía, suelos y condiciones climáticas propias para el buen desarrollo de este frutal. Tomando en cuenta para ampliar la superficie las variedades adecuadas para obtener volúmenes escalonados de producción para facilitar su comercialización, además de la asistencia técnica constante y la organización de los productores.

El aspecto de organización de los productores es muy importante ya que esto se traduce en el abaratamiento de los costos de producción y por otro lado la facilidad para encontrar un mejor canal de comercialización, y además permite una mayor y más fácil comunicación de los productores con las instituciones de apoyo.

Concluimos pues que asistencia técnica y organización son dos aspectos que conjuntados facilitarían la comercialización de la producción y con lo que se lograría mayor rentabilidad en el cultivo y un mayor beneficio para los productores.

LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION LAS PODEMOS ENUMERAR COMO SIGUE:

1. Crédito para mantenimiento en la superficie ya establecida con la asistencia técnica constante.
2. Organización de los productores con superficie cultivada de mango.
3. Establecimiento de una empacadora y/o agroindustria para canalizar la producción.
4. Exportación de la fruta obtenida.

Para el establecimiento de más superficie cultivada con mango se requiere:

1. Crédito para establecimiento suficiente y oportuno.
2. Planeación en la plantación para obtener una producción escalonada y no saturar el mercado, utilizando para esto las diferentes variedades.
3. Escoger superficies que se encuentren dentro del distrito y con características edafológicas adecuadas, lo más compactas posibles y de fácil acceso.
4. El establecimiento de un precio de garantía acorde con el poder adquisitivo del ingreso.

BIBLIOGRAFIA

- Calderón E. Fruticultura General
E C A, México, 1977
- Centro de investigaciones Agrícolas del Bajío. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Costa de Jalisco", - - S.A.R.H. México, 1977. I.N.I.A.
- Comisión Nacional de Fruticultura. El Mango en México. Descripción, Cultivo, Mejoramiento y Utilización. Serie: Investigaciones Fisiológicas 3. S.A.G. México, 1974.
- Dirección General de Agricultura. Depto. de Extensión Agrícola. Sección Divulgación. Fertilización del Mango, Chapingo, México, 1978.
- García Alvarez. Patología Vegetal Práctica. Ed. LIMUSA, México, 1978.
- Herrera, Fitopatología Ilustrada. U.T.E.H.A. México 1962.
- Hudson T. Hartmann-Dale E. Fester. Propagación de Plantas, Principios y Prácticas. CECSA, México, 1981.
- Ochse J. J., Sculer M.J., Dijkman M.J., Wehlburg C. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. LIMUSA, Volumen 1. 1974.

- Secretaría de Educación Pública. Manuales para Educación Agropecuaria: Fruticultura. Area de Producción Vegetal - 21. TRILLAS, México, 1984.
- Unidad Agropecuaria y Forestal No. VI en el Mpio. de Tomatlán, Jalisco, Información personal S.A.R.H., 1985.

