

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**El Cultivo del Mango en la Zona de Tierra
Caliente en el Estado de Michoacán**

T E S I S

Que para obtener el título de :
INGENIERO AGRONOMO
Especialista en Fitotécnia
p r e s e n t a :
JAVIER CERVANTES YAÑEZ

Guadalajara, Jal.

1976

A MIS PADRES:

SR. JESUS CERVANTES MONJO

SRA. JUANA YAÑEZ DE CERVANTES

CON PROFUNDO CARIÑO Y SINGULAR

AGRADECIMIENTO.

A MIS HERMANOS CARIÑOSAMENTE

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS

A mi Director y Asesores de Tesis por su colaboración
y valiosa ayuda en la elaboración de este trabajo.

ING. RIGOBERTO PARGA IÑIGUEZ

ING. BONIFACIO ZARAZUA CABRERA

ING. ELENO FELIX FREGOSO

C O N T E N I D O

- CAPITULO I I N T R O D U C C I O N
- CAPITULO II DESCRIPCION GENERAL DEL ESTADO DE MICHOACAN
- a).- Orografia.
 - b).- Climatología.
 - c).- Hidrografia.
 - d).- Precipitación.
 - e).- Suelos.
 - f).- Vegetación.
 - g).- Agricultura y Ganadería.
 - h).- Comunicaciones.
 - j).- Población.
- CAPITULO III REVISION DE LITERATURA
- CAPITULO IV C U L T I V O D E L M A N G O
- a).- Historia.
 - b).- Climatología.
 - c).- Edafología
 - d).- Descripción Botánica.
 - 1.- Polinización.
 - 2.- Alternancia
 - e).- Variedades.
 - 1.- Haden
 - 2.- Irwin
 - 3.- Kent
 - 4.- Keitt
 - 5.- Sensation
 - 6.- Tommy Atkins

f).- Propagación

- 1.- Propagación sexual
- 2.- Propagación vegetativa

g).- Plantación.

- 1.- Preparación del terreno.
- 2.- Distancias
- 3.- Métodos
- 4.- Epoca de trasplante

h).- Fertilización.

- 1.- Elementos mayores
- 2.- Microelementos
- 3.- Aplicación del fertilizante
- 4.- Control del p. H.

j).- Riesgos.

k).- Labores de cultivo.

- 1.- Poda

l).- Plagas.

- 1.- Papalota del mango
- 2.- Mosca mexicana de la fruta
- 3.- Otras plagas

m).- Enfermedades

- 1.- Antracnosis.
- 2.- Sarna o Roña
- 3.- Cenicilla
- 4.- Pudrición texana

n).- Rendimientos.

p).- Cosecha.

q).- Manejo en postcosecha

1.- Tratamiento

r).- Empaque

s).- Usos y valor nutritivo

t).- Costo del cultivo

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO VI B I B L I O G R A F I A

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N

Se sabe que el mango es originario de la región Indobiemática (16).

Su introducción a México se hizo de dos regiones, de Filipinas de donde fue traído por los españoles que comerciaban entre el puerto de Acapulco y Manila de 1779, y del Caribe, a principios del siglo XIX (16).

Su propagación fue por semilla, lo cual trajo consigo una gran variación de tipos que se han naturalizado en las regiones tropicales y subtropicales del país (16).

El mango se considera una de las 3 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 (16).

En México el mango es muy apreciable como fruta de mesa y es consumido por todas las clases sociales ya que su precio en época de abundancia es muy bajo. Sólo se consumen en esta época por las dificultades que presenta para conservarse como fruta fresca. En conserva tiene poca demanda - en comparación con otros frutos como el durazno. Lo anterior puede ser porque no se han estudiado detenidamente los métodos de conservación adecuados, a pesar de la demanda potencial tan grande que tiene, tanto en el mercado nacional como en el internacional (2).

En la mayoría de las zonas donde el mango es cultivado, independientemente de la existencia o no de huertos, se encuentra una importante población de plantas, que aisladas o agrupadas, solas o con otros frutales -

constituyen una fuente importante de frutas para consumo doméstico y local (12).

De acuerdo con datos estadísticos, en el Estado de Michoacán se cultivan 1,800 hectáreas con una producción de 19,900 toneladas (1).

El presente trabajo tiene como finalidad el de orientar a los productores y demás personas interesadas, mediante la recopilación de investigaciones, información y observaciones realizadas, en la zona de tierra caliente en el Estado de Michoacán.

C A P I T U L O I I
DESCRIPCION GENERAL DEL ESTADO DE
MICHOCAN.

SITUACION GEOGRAFICA

El Estado de Michoacán se encuentra situado en la parte Central-Occidental del País. Limita al Norte con los estados de Jalisco, Guanajuato y Querétaro; por el Este, con el Estado de México y Guerrero y el Océano Pacífico; y por el Oeste con el mismo Océano y los estados de Colima y Jalisco. Geográficamente se localiza entre los 19°56' y 20°23' de Latitud Norte y los 100°46' de Longitud Oeste del meridiano Greenwich (21).

O R O G R A F I A

El sistema orográfico del Estado está constituido por la Sierra Madre del Sur y la Cordillera Tarasca Nahoá, que son las regiones montañosas más importantes de la Entidad y de la República, con elevaciones y depresiones notables que hacen su suelo sumamente accidentado: Se aprecian en grandes extensiones vestigios de intensa actividad volcánica que en épocas pasadas tuvo como escenario esta parte del territorio nacional, destacándose los volcanes del Jorullo, Quinceo, Tancitaro y otros de menor altura; el último surgió en 1942 en el pueblo de Paricutín.

En la región Sur, que es la zona comprendida entre el Río Tepalcatepec y la costa del Pacífico, la forma la Sierra Madre del Sur, que viene del Estado de Guerrero. Entre esta Sierra y la Cordillera Tarasco-Nahoá se localiza la extensa depresión que forma la llamada "Tierra Caliente", que principia en el Estado de Guerrero, atraviesa la Entidad Michoacana y se prolonga hasta Jalisco y Colima.

La parte Central se encuentra ocupada por el macizo montañoso Tarasco-Nahua, esencialmente volcánico, que constituye el eje de enlace entre la Sierra Madre Occidental y atraviesa el Territorio Michoacano, desde el Nevado de Toluca hasta el Nevado de Colima. En el Norte del Estado existen pocas montañas pero abundan en cambio extensas llanuras, tales como la de Zamora, El Cuatro, Cuacurín, San Bartolo y el Valle de Maravatío (21).

C L I M A

Entre los climas dominantes se tienen: Templado lluvioso en verano (CW) en el área del Bajío y las alturas de la serranía, seco estepario (BS) en el límite sureste con Guerrero y tropical en verano lluvioso (AW) en el resto de la entidad (22).

H I D R O G R A F I A

Existen tres grandes vertientes hidrográficas que surcan el territorio Michoacano. La Primavera es la vertiente Norte formada por la Cuenca del Río Lerma, que cruza por la parte Nordeste del Estado hasta desembocar en la Laguna de Chapala. La segunda vertiente es la central constituida por las cuencas del Balsas y sus tributarios el Río Tepalcatepec, que recibe las aguas de los ríos Apatzingán, Marqués, Tepenahua y otros de menor caudal. La tercera se localiza en el Sur y la forman los ríos que descienden de la Sierra Madre del Sur, entre los cuales los principales son Alpica, Nexpa, Cachán, Ostula, Aguila y Coahuayana (21).

P R E C I P I T A C I O N

Las precipitaciones medias anuales son 800 a 1,000 mm. en el área del Bajío, 1,500 en las alturas de la Sierra y 1,000 a 1,200 mm. en el resto de la entidad; con 600 mm. en clima (BS). La temperatura media anual es de 20°C. (CW) y (BS) es de 15°C. en las alturas y 25°C. en el resto de la Entidad (22).

S U E L O S

Los suelos que se derivan son: Chernozem o negros en la región del Bajío, Pátzcuaro y al Sureste, arbumíferos y café forestales en el área montañosa; castaños de clima semidesértico y templado (Chesbut), en el sureste y límites con Guerrero, y estepa de pradera con descalcificación en el resto de la Entidad -- (22).

V E G E T A C I O N

Las asociaciones vegetales más importantes son: Selva baja con follaje caduce en las secas y mezquital, al Norte, en las alturas, con increstaciones de pastizal y bosque de Oyamel; selva baja y mediana de hoja que cae en época seca, en el resto de la Entidad; matorral y mezquital, en el área de clima --- (BS) (22).

A G R I C U L T U R A

Los productos agrícolas en la Entidad son muy variables e importantes, dedicándose la mayor parte de la población económicamente activa a esta rama de su economía. Los productos principales, según el valor de su producción son: -- Maíz, trigo, ajonjolí, algodón, arroz, garbanzo, caña de azúcar, frijol, aguacate y mango; además de limón, alfalfa, etc.

Las principales áreas de riego están comprendidas en los distritos del valle de Zamora, Querétaro, encontrándose también en esta entidad las importantes obras de irrigación de la cuenca del Tepalcatepec; además, existen varios pozos perforados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, con la cooperación de pequeños propietarios y ejidatarios. (21).

G A N A D E R I A

El Estado cuenta con grandes superficies cubiertas de pastos. --

Las especies ganaderas más importantes, según el número de cabezas son: Vacuno, porcino, caprino, asnal, caballar, lanar y mular (21).

C O M U N I C A C I O N E S

El monto total de caminos carreteras de la Entidad es de 2,486 Kms. de los cuales 1,117 están pavimentados, 978 revestidos y 491 son de terracería. -- Por su extensión, Michoacán ocupa el tercer lugar en la República (21).

P O B L A C I O N

El Estado de Michoacán tiene una superficie de 59,864 Kms.² en los que habitan 1'185,876 personas (30.9 habitantes por Km²) cifra resultante del --- censo de población de 1960, que comparada con el censo de 1950, 1'422,717 revela un aumento del 27.6%. Políticamente, la Entidad está dividida en 110 Municipios que contienen un total de 7,682 localidades. La capital del Estado es la ciudad de Morelia (21).

C A P I T U L O I I I

REVISION DE LITERATURA

E C O L O G I A

Popenoe en 1920, cita que uno de los factores climáticos más importantes en el mango, es la temperatura, ya que es el factor encargado de regular las funciones vitales de desarrollo.

El mango es de hábito subtropical, ya que su mejor comportamiento se logra en zonas de clima cálido seco; sus límites de temperatura varían según la edad del árbol y la región de que se trate.

Plantaciones en Florida sufrieron fuertes daños a la edad de 5 años de plantadas, cuando ya no estaban en estado de desarrollo, soportaron temperaturas de -2.7°C . y -0.5°C .

Kyishnamurthiset en 1961, cita que la temperatura mínima para el desarrollo de la planta en Nueva Delhi, fué de 19°C . y el óptimo de 24°C . (7).

Singh L. B., dice que las altas temperaturas no afectan o dañan a las plantaciones, a menos que vayan acompañadas de baja humedad relativa y vientos fuertes. En general, el mango se cultiva entre los 47°C . como punto máximo en Nueva Delhi, India y -3.8°C . como mínima en Jerusalén, Israel (18).^{*}

Algunos investigadores como Sinhg, 1966 citado por Maiti y colaboradores (1971), había reportado el efecto del fotoperíodo y la temperatura en la expresión del sexo, pero estos últimos encontraron que sus resultados diferían

al no encontrar una alta correlación de la expresión del sexo y las altas temperaturas (2).

Oppenheimer en 1947, considera que en la época de frutificación, altas temperaturas aceleran la madurez del fruto y viceversa (14).

Singh considera que la humedad del mango se desarrolla en un rango de precipitación desde 32 mm en el Cairo, Egipto, y a 3,132 mm. en Tomatove, -- Madagascar (7).

Singh dice que en época de floración, la lluvia no permite al insecto la polinización con éxito, y se favorece el desarrollo de algunos hongos en la pericarpia (7).

Spencer y Kennar (1965), nos dicen qué condiciones ambientales que se presentan en Puerto Rico, tales como baja humedad, altas temperaturas y luz -- solar brillante, reducen la germinación de los granos de pólen (2).

Young (1955), estudió el efecto de la temperatura en el desarrollo -- del pólen, debido a que se ha observado en Florida que temperaturas bajas de -- 15.5° C. por varias horas, durante la floración, reducen su vitalidad. Concluyó que resulta más probable que el daño se presente en su desarrollo inicial -- en las células madres, pero hay que tomar en cuenta la influencia de la temperatura en el desarrollo del óvulo, huevo y embrión, o posiblemente el daño se -- localiza en el estigma (17).

Maiti (1971), al estudiar el efecto del fotoperíodo en el crecimiento y floración en el cultivar bianual Langra, encontró que el día corto de 8 horas falló en inducir la floración en el año en que el árbol no produce (2).

Oppenheimer (1964), cita que en Israel se observaron daños en el crecimiento de los árboles con temperaturas mínimas absolutas de 0.14°C (17).

Bruce y Ledin (1955), citan que el frijol de poca duración, no daña los nuevos crecimientos o panículas florales, aunque no cita que temperaturas son las que causan este daño (17).

Pope, reporta que en Hawaii el árbol del mango se puede adaptar en alto grado, a diversas condiciones edáficas y de humedad, resultando al mismo tiempo menos sensible a la acción del viento que la mayoría de los restantes cultivos tropicales (11).

F I S I O L O G I A

Singh (1954), dice que la proporción del número de flores estaminadas producidas en comparación con el número de flores hermafroditas, es conocida como relación de sexo (2).

Maiti y colaboradores (1971), han demostrado que la fluctuación de ocurrencia de flores hermafroditas que se presentan cada año, se consideraba que es debido a cambios en condiciones nutritivas de los árboles, y no a factores ambientales y concluyen que en mango existe una correlación entre la intensidad de fructificación en un año y la formación de flores hermafroditas en el siguiente año, si la fructificación es pesada en un año, la formación de flores hermafroditas es menor en el año siguiente y viceversa (2).

Singh (1962), encontró que las hojas de mango juegan un importante papel en la diferenciación de yemas florales, aunque los efectos parecen ser localizados (2).

Según Chandler (1962), la corta producción de frutos de algunos cultivos, como la Haden parece deberse más al aborto de los embriones que a la falta de polinización (2).

Singh considera un aspecto muy importante en la fisiología del mango, es el llamado "período de cosecha" ó "Ritmo Bianaual", que consiste en un desequilibrio fisiológico que obliga a una producción alterna, es decir, un año de alta producción va seguido de un año de baja producción. La mayoría de las variedades comerciales se caracterizan por este ritmo de producción, considerándose que la misma clase de hormonas que estimulan la formación de flores, es la formación de nuevos brotes vegetativos que el siguiente año emitieran -- flores, por tanto, una alta fructificación va seguida de una escasa formación de brotes vegetativos y en consecuencia al siguiente año habrá escasa floración (7).

Ceena Et Al (1954), menciona una de las medidas tomadas para impedir en parte, el desequilibrio fisiológico ó "Ritmo Bianaual", es la doble injertación que ayuda a equilibrar la floración en todos los años (7).

S U E L O S

Singh dice que la profundidad del suelo, por lo menos, debe tener de -- 0.9 a 1.8 mts, para que desarrolle el cultivo.

El manto freático, por lo menos, debe estar de 1.8 a 2.4 mts. en todas las estaciones del año. (7).

Richards y Marloth dicen que este frutal presenta su mejor desarrollo en suelos limo-arenosos, profundos y bien drenados (11).

Stephens, menciona que durante los primeros años de crecimiento, el mango requiere altas dosis de fertilizantes nitrogenados, (de preferencia en forma orgánica), para el fomento de su desarrollo; tan pronto como el árbol -- alcance su fase de producción, habrá de darle mayor énfasis a la fertiliza--- ción potásica y fosfórica. En su opinión las fórmulas de fertilizantes debe--- rán contener cerca de 4-5 % de ácido fosfórico y 8-15% de potasa (11).

Young (1957), dice que en Florida se ha presentado una sobremadura--- ción de la punta del fruto que avanza por el seno ventral hacia la base del - fruto, y cuando la parte superior del fruto está madura, la punta ya se sobre--- madró; éste es un problema fisiológico de madurez irregular que se presenta,- porque se deja madurar el fruto en el árbol, también lo estudiaron desde el - punto de vista de balance nutricional del árbol en el cultivar Kent; y deter--- minaron que un alto contenido de nitrógeno en el árbol favorece este problema que a su vez un alto contenido de calcio puede disminuir o retardar la apari--- ción de este desorden. Sin embargo, desde el punto de vista práctico, en Flo--- rida han solucionado el problema cortando el fruto verde sazón (11).

I N J E R T O

Ruehie y Ledin (1955), recomiendan el enchapado lateral tipo " venear" como el más usado comúnmente en la propagación del mango. El patrón debe es--- tar en crecimiento activo, libre de enfermedades y deficiencias nutriciona--- les.

La vareta debe tener la yema terminal cuando ha comenzado a hincharse;- después que éste ha alcanzado el primer crecimiento, puede quitarse la liga y cortarse parcialmente el patrón; después del segundo crecimiento puede hacer--- se el corte definitivo. Deben eliminarse los brotes del patrón (16).

Bailey (1956) y Pennock (1970), sugieren que puede dejarse el patrón sin cortar hasta que haya prendido el injerto (16).

Ahmad (1960 y 1964), recomienda cortar el patrón después de que el injerto tenga el primer crecimiento y dar el corte final cuando se presente el segundo crecimiento (16).

Rajput y Sri Haribabu (1971), recomiendan cortar cuando comienza a brotar el injerto, generalmente a las tres o cuatro semanas, forzando así la brotación de las yemas de éste (16).

Ullah M. J. (1960), menciona que la remoción de un anillo completo de corteza de 0.5 cm. de ancho en el tronco principal ó en las ramas, promueve la floración (2).

ENFERMEDADES Y PLAGAS

Nolla (1926), menciona que la antracnosis es la enfermedad fungosa más común en el mango en todas las regiones del mundo donde este fruto se produce, y el causante de esta enfermedad, es el hongo *Colletotrichum Gloesporioides* Penz (13).

Singh (1960), menciona que el control de la enfermedad se logra con aspersiones de caldo bordelés en la siguiente fórmula: 6 : 6 : 100, correspondiente a 2.700 Kgs. de cal, 2.700 Kgs. de Sulfato de Cobre y 379 litros de agua (13).

West (1934), considera que la lluvia o el medio ambiente neblinoso no sólo perjudican la buena polinización, sino que también favorecen el desarrollo de esta enfermedad. Menciona que en la Florida, aparte de atacar los

frutos, daña también ramas tiernas, hojas, inflorescencias y flores (13).

Singh (1957), menciona que las enfermedades atacan a las flores y el pedúnculo de éstas con los consecuentes resultados de que el amarre del fruto es adversamente afectado (2).

Singh (1960), nos dice que una enfermedad llamada Bloomblight, en algunos años, causó una falla completa en la producción de frutos en Florida y Brasil, Black-Spot en los frutos de mango de Sud-Africa, y Blacktip en la India, son fuentes similares de grandes pérdidas a los productores de mango (2).

Spencer y Kennard (1955), dicen que una de las causas del bajo porcentaje de frutos de mango que amarran en Puerto Rico, es el daño considerable causado por trips (2).

En el año de 1965, la Delegación de Sanidad Vegetal, en el Estado de Jalisco, desarrolló una campaña contra la mosca de la fruta *Anastrepha Ludens*.

La mosca de la fruta se puede combatir con éxito empleando métodos químicos, biológicos y agronómicos.

Se trataron árboles con fórmulas a base de Malathión y Lebaycid, -- empleando melaza y piloncillo como atrayente, también se empleó el control biológico, la recolección de frutas caídas para destruirla y la limitación del periodo de cosecha, con el objeto de evitar que la fruta sea atacada en el árbol cuando se deja por tiempo indefinido (20).

CAPITULO IV
CULTIVO DEL MANGO

a) HISTORIA

Es muy posible que sea nativo del Sur de Arabia y el Archipiélago - Malayo.

De la India y del Archipiélago Malayo ha pasado a todas las regiones tropicales del mundo.

Al Sur de Asia, posiblemente en la India ó Meladia, ha sido cultivado de muy antiguo hasta el punto que menciona dentro de la historia de Buda- (2,000 años A. C.), y más de 1,000 variedades pueden encontrarse hoy en -- día en ese país.

El nombre mango por el cual es conocido, se deriva del portugués. - Se cree fueron los portugueses los que trajeron el mango a América plantándolo en Brasil, de ahí pasó a las Antillas, luego a Jamaica, Haití y Hawaii. - En la costa tropical de Africa, extendiéndose hacia el Sur hasta el cabo de Buena Esperanza.

b) CLIMATOLOGIA

Uno de los factores climáticos más importantes en el mango, es la temperatura, ya que es el factor encargado de regular las funciones vitales del desarrollo.

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 en los límites en los que la media del mes de Enero (al norte del Ecuador), ó a la media de Julio (al Sur del Ecuador) no caiga abajo de los 15° C.

El mango es muy sensible a bajas temperaturas, el árbol prospera -- muy bien en clima donde la temperatura media anual se mantiene de 20° C. a 25°C.

Un árbol de buen desarrollo puede soportar temperaturas de 2°C. bajo cero, siempre que éstas no se prolonguen mucho tiempo. Las heladas de -- corta duración pueden no dañar a los árboles en conjunto, pero sí a los brotes tiernos y a la inflorescencia.

Los árboles jóvenes de dos a cinco años, son aún más sensibles, pueden perecer a temperaturas de cero a un grado centígrado, si éstos no son protegidos.

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.

Con respecto a la altura sobre el nivel del mar, en México como en la India y en otros países, el mango se desarrolla desde 0 a 1,500 m. s. n. m.

Desde el punto de vista comercial no prospera arriba de lo 800 m. s. n. m.

c).- EDAFOLOGIA

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 limosos y los suelos rojos lateríticos, bien drenados y con abundante materia orgánica, son los ideales para este cultivo.

No se aconseja suelos negros pesados y ricos, ya que éstos estimulan un amplio crecimiento vegetativo y poca fructificación, la presencia de piedras 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 menores de 5.5. Los límites más adecuados se encontraron entre pH 5.5 a 7.5, sin embargo en varias de nuestras zonas productoras, el mango se encuentra produciendo satisfactoriamente en pH de 8.25 (4).

A pesar de su rusticidad esta especie frutal es también sensible al exceso de humedad del suelo, exigiendo por lo tanto, que éste tenga buen drenaje. Es muy posible que si los terrenos son muy húmedos, el mango puede tolerarlos; pero en cambio no fructificará ó lo hará pobremente (12).

Por tratarse de un cultivo con amplio sistema radicular, es necesario considerar la naturaleza del subsuelo y además el manto freático debe estar por abajo de 1.80 a 2.50 mts. (4).

d).- DESCRIPCION BOTANICA

El mango (*Mangifera indica* L.), es la especie más importante de la familia de las Anacardiaceas.

El Género *Mangifera* cuenta con 30 a 45 especies, de las cuales sólo unas cuantas producen fruta comestible, sin embargo varias de las especies restantes tienen importancia potencial en programas de mejoramiento genético ya que poseen flores con 5 estambres fértiles, mientras que el mango comercial cuenta sólo con 1 ó 2 estambres fértiles por flor (4).

Sus hojas son gruesas, de punta corta y oblonga-elípticas ó lanceoladas y relativamente largas y angostas, llegan a tener hasta 30 cm. de longitud (12).

Las hojas jóvenes son primeramente de color violeta rojizo, bronceadas ó verde pálido, cambian más tarde a color verde oscuro (4).

Las flores aparecen formando inflorescencia numerosa que pueden ir de 300 a 500 en algunas variedades, hasta 3,000 ó más en otras (12).

La inflorescencia es una panícula terminal, en forma de pirámide de 40 a 60 cm. de largo, muy ramificada (4).

Las flores pueden ser de dos tipos: estaminadas y perfectas, ambas presentan repartidas en la misma inflorescencia, pero sólo las flores perfectas son las que dan origen a la fruta.

Los dos tipos de flores poseen 5 sépalos pequeños y verdes, cinco pétalos de color variable: rojo, naranja, rosado, verdoso o amarillo. Poseen además un disco nectarario en la base de los pétalos. En las flores estaminadas

los estambres son sólo uno o dos fértiles el resto está reducido a estaminoides diminutos. En las flores perfectas, el gineceo consta de un ovario conspicuo, de una sola celda, globosa, el estilo lateral curvado hacia arriba y liso (12).

El fruto es una drupa aplanada, de color exterior amarillo, anaranjado o verde como base, algunos con chapeos de colores que varían del rojo claro, al morado obscuro. La superficie lisa uniforme es interrumpida por pequeñas glándulas circulares, en ocasiones prominentes, llamadas lenticillas. En la parte interna del epicarpio, existe un extracto de células en el que abundan los canales de resinas, cuya cantidad en ciertos tipos, acusa un sabor a terpentina. El mesocarpio está formado por la parte carnosa comestible, la que es atravesada por las fibras que parten del endocarpio. El endocarpio es grueso y leñoso, cubierto con una capa de fibra (4).

Al igual que en los cítricos, en el mango también se encuentra el fenómeno de poliembriónia o sea la presencia de varios embriones; uno es sexual y los demás son nucelares, fenómeno que indica la producción de embriones adventicios por las mucelas alrededor del embrión cigótico en la semilla en desarrollo (12).

1).- P O L I N I Z A C I O N

Uno de los principales defectos del mango, es la tendencia que tiene a producir bajas cosechas aún cuando se cuente con abundante panícula y flores (4).

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 solo se produce un limitado número de -

brotos florales. Otro defecto del mango es por tanto la tendencia natural - de la especie a ser alternante, aún cuando esta tendencia puede disminuirse dentro de ciertos límites mediante fertilización y buenas labores de cultivo (4).

Las flores del mango se abren alrededor de las ocho de la mañana - hasta el mediodía. El polen es emitido al mediodía y permanece viable alrededor de 48 horas, pero después de las primeras 12 horas, la viabilidad decrece rápidamente. Aún cuando sólo un estambre de cada flor produce polen - fértil, el gran número de flores en una panícula asegura una cantidad de pólen más que suficiente para la polinización. Los estigmas generalmente se - encuentran receptivos desde las 18 horas anteriores a la apertura de las -- flores y permanecen en ese estado hasta 48 horas o más, después de la apertura (4).

Las flores del mango están bien adaptadas a la polinización por insectos, desafortunadamente 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, incluyendo la mosca doméstica común, frecuentan estas flores. La falta de estos insectos polinizadores puede ser responsable, en parte, de las cosechas bajas acusadas por algunas variedades. Factores climáticos como el viento y la lluvia, pueden afectar la polinización directamente ó también indirectamente, restringiendo la actividad de los insectos. La mayoría de los investigadores consideran que la polinización por el viento no tiene prácticamente significado.

En el mango, también otro factor que baja las cosechas, es la caída de gran cantidad de frutos cuajados.

Esta caída de frutos puede ser el resultado de mal manejo de la -- fertilidad del suelo, mala administración de agua ó de enfermedades (12).

En árboles sanos y sin las anteriores deficiencias, se presenta -- sin embargo, caída de fruto que fisiológicamente puede deberse al ajuste na tural 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.

Ciertas variedades, y en particular la Haden e Irwin, tienden en al gunos años, a producir una gran cantidad de frutos pequeños con el embrión- abortado, los que en su mayoría se desprenden posteriormente. En estos ca-- sos aparentemente la polinización se lleva a cabo, pero no la fertilización- del embrión. Posiblemente a causa del estímulo recibido por la presencia -- del pólen en el estigma y estilo, el ovario crece y forma fruto sin la co-- rrespondiente formación del embrión. Otras variedades, como Edward y Early gold, producen cierto porcentaje de frutos con embrión abortado, pero con-- trariamente a lo que pasó con la variedad Haden, éstos alcanzan el tamaño - natural (4).

2.- A L T E R N A N C I A

Es conveniente considerar que también en el mango se puede encon-- trar la tendencia a la producción alternada, ó sea que una cosecha muy --

buena en un año, puede suceder al año siguiente una cosecha pobre ó mala.

Estudios realizados por varios especialistas, aplican este fenómeno de la alternancia de la producción en el mango, de la siguiente manera: las yemas florales aparecen en brotes terminales provenientes de la estación anterior, es decir, que en los brotes producidos en los flujos vegetativos de un año, se produce luego la diferenciación de las yemas florales los que van a florecer y fructificar. En los años de baja producción la planta distrae sólo parte de sus nutrientes en aprovisionar a la fruta de los elementos que ésta necesita, luego está en condiciones de disponer de la mayor parte de sus reservas en crecimiento vegetativo, es decir, hay un mayor número de flujos vegetativos. Al año siguiente si las condiciones ecológicas han sido normales, se ha producido un alto porcentaje de diferenciación de yemas florales en estas ramas de la estación anterior, consecuentemente la planta tiende a florecer y fructificar profusamente, dando origen al año de alta producción. Pero en este año el desgaste de nutrientes que exige la alta producción, origina una menor disponibilidad de reservas alimenticias que pueden ser puestas a disposición del desarrollo vegetativo, por tanto hay menos brotes y paralelamente al año siguiente habrá menor floración y fructificación.

e).- V A R I E D A D E S

Los intentos de clasificar el 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 la India solamente se reporta la existencia de aproximadamente 1,000 variedades. Se ha observado en varios mercados del mundo, que la existencia de -

muchas variedades complica el mercadeo, por lo que la tendencia reciente im
plica el cultivo de sólo un limitado número de ellas.

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

Se conoce como tipo, el mango que es propagado por semilla y que -
tanto está sujeto a una amplia variabilidad. Existen opiniones diferentes,-
pero el mayor número de ellas se inclina a considerar como tipos a los man-
gos que presentan poliembrionía, si éstos se reproducen por semilla.

Aún cuando no hay hasta ahora una base lo suficientemente buena pa
ra hacer una clasificación definitiva, Popenoe en 1920 dividió a los mangos
existentes en los siguientes grupos: (4)

1.- Grupo de la India.

2.- Grupo Indochino.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS MANGOS DE LA INDIA E INDOCHINA

C A R A C T E R	GRUPO DE LA INDIA	GRUPO INDOCHINO
Hojas (pares de venas pri- marias)	18 a 24	26 a 30
Corteza (de la misma edad)	Aspera	Tersa
Forma del fruto	Variable: a veces redonda, rechoncha o plano	Siempre puntia- gudo, general- mente más largo que ancho
Color del fruto	Verde oscuro cambiando a rojo oscuro, comúnmente- amarillo con chapeo púrpureo	Verde, convir- tiéndose hasta amarillo dorado ó amarillo ver- doso. Si acaso- solo presenta - ligero chapeo - rosado.
Fibra en el fruto	Presente ó ausente	Generalmente -- ausente.
Sabor del fruto	Resinoso ó aromático (sabor rico a terpentina ácido-dulce).	Sabor dulce, ge- neralmente sub- ácido.
Embrión de la semilla	Generalmente monoembriónico	Generalmente po- liembriónico.

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

Los nombres de las variedades más conocidas cultivadas en los principales países productores de mango, se presentan a continuación:

India	Alfonso, Bangalora, Benishan, Bombay, Borsha, Basherí, Early, Langra, Mulgaba neelum, Pairi, Rumani, Sandersha y muchas más.
Filipinas	Carabao, Manila y Pico.
Thailandia	Mun, Nam Dank Mai.
Ceilán	Rupee
Australia (Queensland)	Peach.
Sudáfrica (natal)	Peach y Sabre
Brasil	Itamaraca y Manga de Rosa
Indochina	Cambodiana y Saigon
Indonesia (Java)	Arumanis, Gadug, Gedoy, Calek y Madu
Antillas (Jamaica P. Rico, Haití Barbados).	Julie, Madame francis.
Cuba	Turpentinae No. 11
E.U.A. (California)	Santa Ana, Sierra Madre y Tales

Florida: las variedades comerciales de Florida con las de mayor importancia para México, actualmente varias de ellas han sido introducidas a nuestro país y se encuentran cultivadas en superficies de consideración, por tal motivo se describirán en forma especial:

Variedades agrupadas por su origen: Derivadas de mangos Híndúes, mediante selección de una o dos generaciones de semillas. Por ejemplo, las variedades: Brook, Fascell, Haden, Irwin, Kent, Lippens, Smith y otras.

Consideradas crusas entre mangos Híndúes y Filipinos, por ejemplo Edward, Samini y Simmonds.

Consideradas mutaciones de otras comerciales, ejemplo, Davis-Haden.

Variedades agrupadas por su utilización:

Empleadas para explotación comercial, como la Irwin, Kent, Palmer, Sensation, Smith y Tommy Atkins.

Utilizadas para explotaciones comerciales en pequeña escala ó en escala limitada por la preferencia como la Brooks, Davis-Haden, Dixon, Fascell, Lippens, Springlets y Zill.

Variedades prometedoras, deseables por algunas características como su fruto pequeño ó por su precóz producción, como la Adams, Eldon, -- Ruby y Sunset.

Usadas en huertos familiares, no aconsejables para explotación comercial, ya sea por su baja producción ó porque la fruta es de escaso atractivo, como la Cambodiana, Carrie, Cecil Aerly Gold, Edward, Florigon Haden, Jacquelin y Saigón.

VARIETADES CULTIVADAS EN MEXICO

A nuestro país anteriormente se introdujeron variedades sin un adecuado control que pudiera garantizar su legitimidad y sin una evaluación previa en huertos fenológicos, que nos permitiera juzgar sobre el grado de adaptación a nuestras condiciones climáticas.

Tratándose de un cultivo perenne, una mala elección ó la introducción de una variedad al cultivo comercial basada sólo en el supuesto atractivo de la novedad, puede resultar en grandes pérdidas para el fruticultor y el atraso regional ó a un nacional de la agroindustria del mango, ya que los malos o buenos resultados se pueden analizar sólo después de varios años de producción.

Las principales variedades comerciales actualmente en cultivo en México, se describen a continuación, bajo orden alfabético. En cada variedad se describen las características oficiales publicadas en los Estados Unidos de América (Florida).

H A D E N

La más antigua de las variedades de Florida, proviene de un árbol de la variedad " Mulgoba " (originaria de la India), que fue plantado por semilla en el año de 1902 en Cocnut Fda.

Fruta grande de 14 cm. de largo y 650 grs. de peso, de forma ova-da, rolliza, con fondo de color amarillo, chapeo rojizo o carmesí, con numerosas lenticelas de color blanco. Pulpa jugosa, casi sin fibra, con sabor ligeramente ácido de buena calidad. El árbol tiene hábitos de amplio -

crecimiento de longitud, en espesor y produce una floración abundante con una apariencia vetuada atractiva. Epoca de cosecha junio y primera parte de julio.

Por muchos años fue la única variedad comercial empleada en Florida, pero debido al hábito de ser muy irregular en su producción, ha perdido popularidad y está siendo substituída por nuevas variedades que producen cosechas más estables.

En México, el mango Haden ocupa, junto con el Kent, las mayores superficies dentro de las variedades comerciales. Su producción fue estudiada en Culiacán, Sin., comprobándose sus hábitos alternantes y la tendencia a producir gran cantidad de frutos pequeños partenocarpicos, especialmente abundantes en algunos años. Sin embargo, la recuperación después del año malo fué buena.

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.

I R W I N

Variedad que se originó en 1939 a partir de la variedad "Lippens" la que a su vez deriva de la variedad "Haden", en Miami, Florida.

Fruta de mediano tamaño, de hasta 13 cm. de largo, con un peso de hasta 450 grs. y promedio de 350 grs., su forma es más bien elongada u ova da angosta, con fondo de color amarillo-anaranjado, con chapeo color rojo-brillante y lenticelas pequeñas y blancas. Pulpa sin fibra con aroma ---

agradable y calidad de buena a muy buena. Hueso relativamente pequeño. Época de cosecha junio y julio. El árbol es hasta cierto punto enano y los -- frutos se producen en racimos.

Esta variedad se ha venido incrementando en México debido a que -- se cosecha en época temprana y por su magnífica presentación.

K E N T

Variedad plantada en Florida en 1932, originada a partir de la va- riedad " Brooks ", la que a su vez se originó de la variedad Hindú " Sander- cha ", su explotación comercial data de 1944, Coconut Grove, Fla.

Fruta grande, que llega a 13 cm. ó más de longitud, con un prome- dio de 680 grs. de peso. Forma ovada, más bien vasta y 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, ca- lificada de muy buena a excelente. El hueso representa el 9% de peso de la fruta. La época de cosecha es de julio a agosto y en ocasiones hasta los - primeros días de septiembre. El hábito de crecimiento del árbol es verti- cal con ramas ascendentes. Produce una floración de color gris.

Variedad que se ha adaptado bien a los estados productores del -- norte y centro del país, la reportan como buena productora y con hábitos - alternantes en su producción. Ocupa la mayor superficie dentro de las va- riedades comerciales cultivadas en nuestro país.

K E I T T

Variedad plantada en 1939, originada de una semilla de la variedad

Hindú " Mulgoba " en Homestead, Fla., se inició su explotación comercial - en 1946. /

Fruta grande, hasta 12 cm. de largo y hasta 680 grs. de peso, forma ovada, vasta y rolliza. Fondo de color amarillo con chapeo rosa pálido. Lenticelas numerosas, pequeñas y de colores 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 de agosto y septiembre, considerándose 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.

Lo tardío de su cosecha, que es favorecida por un mejor precio en el mercado y la calidad de este mango, lo hacen insustituible actualmente.

S E N S A T I O N

Varietal plantada en 1935 en Miami, Fla., de origen desconocido. - Su explotación comercial se inició en 1949.

Es una fruta de pequeña a mediana, hasta 11 cm. de longitud, con un promedio de peso de 280-350 grs. aún cuando algunos mangos llegan a pesar hasta 550 grs. Forma oval, con fondo de color que varía de amarillo -- brillante hasta amarillo anaranjado, con un chapeo rojo oscuro. Lenticelas numerosas, pequeñas y de color amarillo pálido. Pulpa ligeramente dulce, de un característico aroma suave y con fibras cortas. Calidad calificada como buena. El árbol es vigoroso, moderadamente abierto y con crecimiento simétrico, temporada de cosecha agosto y septiembre.

T O M M Y A T K I N S

Variedad de relativamente nueva explotación, originada en Florida de parentesco desconocido, aún cuando se estima que deriva del Haden. Hasta ahora no se han descrito sus características oficiales, sin embargo se trata de una fruta grande de 454-680 grs. de peso, con color superficial - que varía de amarillo a rojizo. El árbol dá 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.

GRUPO DE CRIOLLOS DE ORIGEN HINDU

Los hindúes de origen monoenbriónicos han experimentado intenso cambio motivado por su habilidad para cruzarse y autopolinizarse en forma natural. Estas características, sumadas al tiempo transcurrido desde su introducción, la selección de semillas para su posterior siembra por los propietarios de huertas y la siembra de una misma huerta con diferentes tipos a corta distancia, motivaron la existencia de una gran cantidad de tipos, algunos con muy buenas posibilidades para explotación comercial.

Las mayores concentraciones de estos criollos, se presentan en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

La variabilidad de los criollos causa además la proliferación de nombres, muchos de ellos repetido en diferentes regiones, como petacón, bola, tranchete, nombres de otras frutas como mango plátano, manzano, naranja o de nombres propios, lo que motiva seria confusión que aún envuelve a las variedades comerciales.

f).- PROPAGACION

El mango puede propagarse por semilla o método sexual y vegetativamente por varios métodos que se agrupan en injertos o en ~~en~~ raíces (4).

1.- Propagación sexual.

Con frecuencia se aprecia cierto grado de variabilidad en el comportamiento general y el rendimiento de árboles de una misma variedad, -- plantándolos en un mismo huerto, se estima que gran parte de este problema proviene del hecho de que son plantas que han sido injertadas sobre patrones monoembrionicos, que desarrolla un solo embrión, el sexual, que -- por su origen tiene mayor tendencia a variación genética; también se considera en principio, la posibilidad de una mayor utilización de variedades poliembrionicas como patrones. Estas variedades presentan además de -- la formación del embrión sexual propiamente dicho, otros embriones originados de células de la nucela, pero sin fecundación y que por lo tanto, -- al desarrollarse presentan una constitución genética, exactamente igual a la de la planta madre de donde provienen, tal como si se tratara de una -- propagación vegetativa y por lo expuesto, con mayores posibilidades de -- contar con una población de patrones más uniformes (12).

No se conocen estudios realizados sobre vigor y otras características que permitan la selección del mejor patrón, por lo que los productores emplean prácticamente cualquier mango. Debe 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.

En general los mangos poliembriónicos (Manila), tienen buen hábito de producción y vigor, además nos producen poblaciones bastante uniformes; pero son poco tolerantes a deficiencias de humedad.

Los mangos hindúes monoembriónicos, son preferidos en lugares más secos por su resistencia a la sequía y porque los brotes jóvenes son más vigorosos que en los manilas o indochinos; sin embargo, dan origen a poblaciones poco uniformes.

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

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 (4).

2.- Propagación vegetativa.

En el mundo se emplean una gran cantidad de sistemas de propagación asexual, 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 muchos otros.

El patrón debe tener un espesor basal de 1.0 a 1.5 cm. de diámetro y que están en activo estado de crecimiento (entrenado terminal tierno) injértese a 20-25 cm. arriba del nivel del suelo.

Injerto de enchapado lateral. - Puede realizarse prácticamente en toda época del año, siempre que existan yemas en buen estado, pero probablemente la época ideal esté comprendida entre abril y 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 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 seleccionadas en la punta de la rama, debe tener 15 a 18 cm. de longitud y de 1 - 1.5 cm. de diámetro, igual ó preferentemente poco inferior al diámetro del patrón.

La vareta puede ser cortada defoliada, (dejándose peciolo de 1 cm. de longitud) e injertada inmediatamente ó para aumentar el porcentaje de rendimiento puede prepararse la rama de 10 a 15 días antes mediante un anillo a 18 cm. de la punta de la rama, ó de defoliando esta misma longitud, para dejar peciolo de 1 cm.; transcurrido este período se corta la vareta y se injerta en el patrón.

En el extremo basal de la vareta se hacen dos cortes oblicuos en lados opuestos, como para formar una cuña. Uno de los cortes de 4 a 8 cm. de longitud y el otro de 3/4 a 1 1/2 cm. de longitud aproximadamente, ambos mediante un solo 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. de nivel del suelo. El corte se hace tangencialmente hacia adentro y a través de la madera, cortándose hacia abajo en un solo movimiento. La longitud de este corte debe ser ligeramente mayor (4.5 a 8.5 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 se acomodará la cuña de la vareta. En la parte superior, el corte presenta la forma de una U invertida.

A continuación se coloca en su lugar la vareta, de tal manera que se realice la unión del cambium de los dos elementos, se amarra con tira de plástico o resorte, empezando de abajo y hacia arriba.

Se recomienda cubrir el injerto con un trozo de vinilo de 15 x 20 cm., para prevenir acumulación excesiva de humedad, en épocas muy lluviosas se debe evitar el amarre inferior.

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 al prendimiento y desarrollo de las yemas del injerto y que desde el punto de vista práctico, es mejor que el injertador haga el corte inmediatamente después del injerto, para romper la dominancia apical, haciendo este corte de 10 a 20 cm, arriba de la unión patrón-injerto. En esta forma el prendimiento se acelera 4 ó 5 días y el porcentaje de prendimiento aumenta un 13.3%. Por medio de un segundo corte diagonal, se debe finalmente eliminar todo el patrón, arriba del callo formado por el injerto.

g).- PLANTACION

El mango es una planta muy delicada al trasplante, tanto su propagación como su transporte al sitio de la plantación.

En el caso de trasplantes largos, donde hay diferencia de clima entre la zona del vivero y el campo definitivo, al llevar las plantas a este último, se hace unos días antes de la fecha de trasplante y mantenerlas en un sitio ligeramente sombreado y fresco de manera que se vayan reponiendo de los sufrimientos del viaje y adaptándose al nuevo ambiente (12).

Las plantas se transportan en los mismos receptáculos individuales en los que fueron injertados. En caso de haberse obtenido directamente en los surcos del vivero, se movilizan al lugar de plantado con una porción de suelo que protege las raíces (cepellón), y cubiertas con amarres tales como papel, sacos de manta o yute o bien rejas de madera. Es necesario mantener cuidados especiales para que la raíz se conserve húmeda y no se deshidrate. Se puede cortar un 20 al 50% de las hojas, para que se eviten excesivas pérdidas de humedad.

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.

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 el objeto de ver si los tallos del injerto y patrón son prácticamente uniformes y muestran una buena formación de callo. Los brotes del injerto además, tienen ramas bien distribuidas (4).

1.- Preparación del Terreno

La preparación del suelo se inicia seis meses antes ó mas, 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 des tronque. Después de ésto 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 airear el suelo, destruir larvas y pupas de plagas invernantes y para facilitar y hacer uniforme la aplicación del riego. En tierras ya trabajadas anteriormente, la preparación comienza a partir de la roturación y cruza.

Si el lugar es pedregoso y no es posible ó no es práctico realizar barbechos, se procede después del destroncone a la escarificación del suelo mediante dinamitado y equipos de cinceles movidos por maquinaria pesada, al trazo de la plantación ó bien al dinamitado en el lugar preciso en que va a quedar la planta, la apertura de la cepa a mano y el llenado con suelo de buena calidad.

Como la planta tiene un desarrollo inicial lento, una vez sembrada en el campo definitivo, algunos agricultores prefieren emplear plantas de ma yor edad (2 años), que han sido sembradas en envases de mayor capacidad. Consideran que de esta manera, durante este año adicional, que las plantas pasan en el envase, en comparación con plantas de un año, el terreno designa do para el huerto puede ser utilizado para otros cultivos, ahorrándose además los costos de mantenimiento, por este tiempo. Sin embargo, no existen suficientes bases experimentales en apoyo de esta práctica y más bien algunas apreciaciones parecen indicar que la planta de un año colocada directamente-

en el terreno, tiende a desarrollar más rápidamente que su contemporánea que permanece por otro año en el envase, de manera de que, aunque se ahorre algo de gastos de terreno y mantenimiento del huerto, hay el peligro de perder en precocidad de inicio de la producción. (12).

2. - D i s t a n c i a s

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 ó 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 monoembrionicos 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 semilla 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 m., en el caso de plantas injertadas, los ajustes menores dentro de estas distancias deben hacerse de acuerdo a los factores locales existentes. Los -----

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

3.- Métodos

El trazo de la plantación se realiza simétricamente, siguiendo cualquiera de los diseños actualmente en uso, marco real (en cuadro), tres bolillo (triangular o hexagonal), quincucio (diagonal), o en contorno, en caso de que la huerta se establezca en lugares con pendientes fuertes.

Marco Real. - En este sistema la distancia de planta a planta y entre hileras, es la misma ó sea que cuatro plantas adyacentes de dos hileras forman un cuadrado. El trazo se inicia al fijar dos líneas perpendiculares en los límites del predio, sobre las cuales se establecen las distancias entre plantas. Posteriormente, con líneas paralelas a las líneas guías, se completa la cuadrícula, fijándose en ella las distancias entre plantas. Además de ser fácil de trazar, tiene la ventaja de que se pueden hacer labores de cultivo en ambos sentidos.

Tres Bolillo. - En este sistema se tiene la ventaja de que acomoda un número de plantas mayor por hectárea (15%). En el trazo se fija una línea guía en el extremo del predio, se establecen las distancias entre plantas, se traza una segunda línea paralela a la primera en la que la ubicación de la planta debe quedar a la mitad del tramo entre plantas establecidas en la primera línea. Una vez terminada la segunda línea, se inicia una tercera en la misma forma con respecto a la segunda línea y así sucesivamente. Con seis plantas adyacentes se forma un hexágono, el cual tiene en el centro a una séptima planta razón por la cual se llama también sistema hexagonal.

Quincucio. - Es en realidad una modificación del sistema en marco - real, sólo que se aprovecha para ubicar una planta más en la intersección de las diagonales del cuadrado formado por cuatro plantas adyacentes. Esta planta adicional es generalmente un cultivo de relleno que se explota mientras - la huerta produce y es removida posteriormente, cuando empieza a interferir con el crecimiento normal del árbol del mango.

Contorno. - Cuando se realizan plantaciones a desnivel, cada planta se localiza en el centro de la pendiente en la terraza y se alinea respecto a una línea trazada de la parte baja a la parte alta de la pendiente.

Una vez determinados los lugares en donde se deben ubicar las plantas mediante el trazo, se procede a la apertura de cepas u hoyadura. Consiste en la apertura de un hoyo de 60 x 60 cm. en promedio, el que dependerá del tamaño de la planta usada y del terreno por plantar. Antes de abrir la cepa, se colocan dos estacas auxiliares a los lados haciéndose coincidir con las muescas hechas en un instrumento de madera conocido como escantillón, el cual tiene tres muescas, las laterales equidistantes de la central. Posteriormente, al coincidir las muescas laterales con las estacas, nos dará sobre la cepa abierta, el lugar preciso en donde debe ir la planta, por medio de la muesca central del escantillón.

Antes de colocar la planta se recomienda hacer una fertilización de fondo, misma que se explicará en el subcapítulo de fertilización. Se recomienda además agregar de 1 a 2.5 Kg. de compost o estiércol bien descompuesto. La mezcla de suelo superficial, fertilizante y compost o estiércol, se coloca en el fondo de la cepa. 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. Un día o dos después del plantado y regado, se realiza una cuidadosa inspección con objeto de corregir anomalías en la plantación. Algunas plantas inclinadas fuera de línea, deben colocarse en su sitio y será útil dar algunos golpes de azadón próximos a la planta para asegurar su asentamiento.

4. - Epoca de Trasplante.

Se puede plantar en cualquier época del año, siempre que existan altas temperaturas, sin embargo, por la menor necesidad de riegos, el periodo de julio a septiembre parece ser el más adecuado en lugares de invierno y primavera secos, zona del Pacífico.

h). - F E R T I L I Z A C I O N

Son tanto los factores que influyen en la nutrición mineral del mango, que no es posible proporcionar una fórmula de fertilización que pueda ser empleada uniformemente y en especial en nuestro país en que las condiciones ambientales son muy variables, existiendo sólo referencias aisladas de algunos trabajos realizados sobre fertilizantes específicos para este cultivo (4).

Se puede decir que el mango en su desarrollo y producción, es comparativamente poco exigente en cuanto a fertilización, debido a que es capaz de extraer sus nutrientes minerales de la mayor parte de los suelos en que prospera, en muchas zonas en las que otros frutales, como el aguacate o los cítricos no darían cosechas comerciales sin un abonamiento racional, de lo que se desprende que se trata de un frutal bastante rústico y requiere de un

programa de fertilización menos exigente que otros frutales, pero tampoco se debe pensar en ningún momento que no responde al abonamiento (12,4).

La fertilización que el mango requiere en un lugar determinado, dependerá del tipo de suelo, de la precipitación pluvial presente y su distribución ó del agua de riego disponible, del cultivo anterior, de los pasados planes de fertilización, de la variedad del mango empleada, del espaciamiento, del tamaño del árbol y de la magnitud de la cosecha anterior. Por estos motivos, si es posible, se deberá afinar el criterio de la fertilización mediante el auxilio de análisis de suelos y/o análisis foliares, para condiciones particulares.

Como sucede en la mayoría de los frutales, el crecimiento de los tejidos obstruye en cierta forma a la diferenciación. En el mango, la producción de nuevos brotes y su crecimiento, ocurren desde tarde en la primavera y en todo el verano, mientras que la diferenciación floral en el otoño y --- principios del invierno.

La mayor parte de los autores, tanto en la India como en Estados -- Unidos, están de acuerdo en que la fertilización, especialmente con nitrógeno a fines del verano y en otoño, promueve el crecimiento vegetativo a costa de la formación de yemas florales. El cese de crecimiento vegetativo, que es timula la floración, además de lograrse por la falta de fertilización, puede ser inducido por la falta de agua ó por la presencia de bajas temperaturas.

1.- Elementos Mayores.

Nitrógeno. - Es el elemento con más impacto en cuanto a su influen-- cia en el crecimiento y producción del árbol del mango, razón por la que se emplea en mayor proporción. Es además el elemento que más se pierde por ---

lixiviación ó sea el arrastre por el agua a capas más profundas, fuera del alcance de las raíces.

El suministro de nitrógeno debe hacerse proporcional al tamaño del árbol y al incremento de su cosecha, pero conforme al árbol adquiere mayor edad, aún cuando globalmente la necesidad de nitrógeno es mayor, el requerimiento por unidad potencial de producción será menor, debido a que además del nitrógeno empleado en la producción los árboles jóvenes necesitan mayores cantidades para completar su crecimiento.

Por naturaleza, el árbol del mango tiende a ser alternante, esto es, que alterna años de abundante producción, con otros de producción escasa. En el año productivo, el árbol consume una gran cantidad de nutrientes, por lo cual es sólo capaz de emitir un limitado número de nuevos brotes, lo cual se refleja al siguiente año en una baja producción. La presencia de cantidades adicionales de nitrógeno, estimula la emisión y crecimiento de nuevos brotes en el verano, aún en los años de alta producción.

Por tanto el nitrógeno debe aplicarse en las épocas de formación y crecimiento y suspenderse en el otoño, para estimular la diferenciación.

Prácticamente cualquier fuente de nitrógeno conocido en nuestro mercado, proporciona buenos resultados, sin embargo, deberá evitarse el uso de fertilizantes con residuo ácido como el sulfato de amonio, en suelos con reacción ácida.

Hay que evitar el empleo de excesivas concentraciones de nitrógeno, ya que varios autores lo reportan como tóxico, manifestándose en la formación de hojas pequeñas, muerte de las ramas y en la mayor incidencia del ablandamiento del pico en los frutos.

Fósforo. - El fósforo expresado como pentóxido de fósforo (P_2O_5), - se emplea en mucho menor cantidad en compañía del nitrógeno y potasio. Este elemento no se pierde por lixiviación, por tanto la fertilización fosforada puede suspenderse por varios años en terrenos cultivados anteriormente y en los cuales se hicieron fuertes aplicaciones de fósforo. Aún en nuevas plantaciones sobre suelos vírgenes, una o dos aplicaciones de fertilizante con P_2O_5 , a un cuarto de la concentración empleada de nitrógeno, será suficiente. Los superfosfatos dobles o triples son las fuentes de fósforo más comunes y que proporcionan los mejores resultados.

Potasio. - Después del nitrógeno, el potasio, expresado como dióxido de potasio (K_2O), es el elemento con mayor influencia en el crecimiento y la cosecha del mango, afortunadamente, en México la disponibilidad de este elemento en el suelo es mayor que en otros países productores.

El potasio también se pierde por lixiviación. En suelos ácidos, debe suministrarse a niveles ligeramente inferiores a los empleados para el nitrógeno.

A estos niveles, las cosechas tienden a aumentar y el ablandamiento del pico del fruto se reduce. En suelos calcáreos puede resultar útil el empleo de igual cantidad de potasio que de nitrógeno. No deben aplicarse muy altas concentraciones de K_2O ya que se bloquea la asimilación del calcio y magnesio y se propician los daños por salinidad en los árboles, como fuentes de potasio se pueden usar satisfactoriamente el muriato ó cloruro de potasio, el sulfato ó el nitrato de potasio y el sulfato de potasio y magnesio.

Magnesio. - El magnesio expresado como óxido de magnesio (MgO), - se clasifica como un elemento de importancia secundaria, debido al origen de

la mayor parte de nuestros suelos, generalmente no se requieren aplicaciones de magnesio.

2. - Microelementos

Los elementos manganeso, cobre, y zinc, expresados como óxido de -- manganeso (MnO), óxido cúprico (CuO), y óxido de zinc (ZnO), respectivamente, son necesarios en pequeñas cantidades. Las deficiencias de estos -- elementos pueden ser serias y en algunos casos podrían confundirse con desórdenes patológicos.

Si se observan deficiencias de fierro, ésta puede ser corregida --- más eficientemente mediante la aplicación al suelo de quelatos de fierro.

Como precaución para una posible deficiencia en boro, puede ser recomendable la inclusión del fertilizante, una vez al año, de bórax en proporción de 0.1 ó 0.2% de trióxido de boro (BO_2O_3).

A la fecha no se recomienda el empleo de molibdeno en el mango.

3. - Aplicación del Fertilizante

Para árboles jóvenes en su primer año en el campo, aplicar 115 a -- 225 gr. dependiendo del tamaño del árbol, de la fórmula 8-2-8 (N-P-K) ó -- mezcla similar, cada 6 a 8 semanas, la primera de estas aplicaciones, conocida como fertilización de fondo, debe hacerse al momento del trasplante en el campo. A partir del segundo año, gradualmente se incrementa la cantidad de -- fertilizante en cada aplicación y se amplía el tiempo entre aplicaciones hasta que se llegue al programa para árboles jóvenes en producción los 4 ó 5 -- años. Para entonces los árboles deben de recibir 4.5 a 5.5 Kg. de mezcla al-

año en 3 aplicaciones.

Si los microelementos no pueden ser agragados en forma efectiva con la mezcla de fertilizantes, se aplicarán en aspersiones foliares una ó dos veces al año.

Las aplicaciones de quelatos de fierro deben ser las recomendadas -- por los fabricantes.

El fertilizante debe aplicarse esparcido desde unos 5 cm. del tronco, hasta aproximadamente unos 30 cm. fuera del área de goteo del arbolito. Para árboles jóvenes en producción, el fertilizante se esparce uniformemente desde cerca del tronco, hasta unos 30 a 50 cm. fuera del área de goteo. Conforme los árboles crecen y se aumenta la cantidad de fertilizante, el área de aplicaciones se incrementa hasta cubrir la superficie total de tronco a tronco.

4.- Control del pH

El intervalo de pH más adecuado para el desarrollo del mango es de 6 a 7 pH.

Cuando existe el problema de una acidez elevada en un suelo, situación que suele ser frecuente en las regiones de clima cálido y húmedo, es necesario corregirla con aplicaciones de dolomita, cal agrícola o cal hidratada común.

TONELADAS DE CAL POR HA. NECESARIA PARA ELEVAR EL pH

TIPO DE SUELO	pH 4.5 a 5.5	pH 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

(3)

Si anteriormente el suelo no ha sido encalado y el pH es ácido, - podrán requerirse varios años con aplicaciones a los niveles sugeridos para llegar a la acidez deseada.

El control del pH en algunos suelos altamente orgánicos ó con contenido elevado de piedra caliza, no resulta costeable. En casos excepcionales, en suelos orgánicos que requieren calcio como nutrientes, éste puede ser suministrado por encalado como en los suelos ácidos, pero no se registran cambios apreciables en los niveles de pH a esas dosis en los -- suelos ácidos orgánicos.

La eficiencia de la mayor parte de los fertilizantes aumenta mediante un control adecuado en los niveles de pH (4).

j).- R I E G O S

Con una precipitación pluvial de 130 a 250 mm., es suficiente para que el mango prospere, si ésta cae en la época adecuada.

En árboles jóvenes que aún no producen, la aplicación de riego - en todo el año se ha reportado como promotora de inflorescencias que cuelgan del árbol por meses, sin llegar a producir fruto.

Por lo tanto, en árboles jóvenes sin producción, es conveniente la aplicación de riegos en todo el curso de ese período, para mantener un vigoroso crecimiento vegetativo y un buen desarrollo radicular. La frecuencia de los riegos varía en todos los casos dependiendo de la época del año, temperatura, humedad atmosférica y condiciones del suelo en el lugar.

El mango en su primer año de vida, puede recibir riegos cada 3-15 días y a partir del segundo año cada 10-15 días en época de secas.

Para árboles en producción 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, y se ha probado que la aplicación del riego después del amarre del fruto, tiende a evitar la caída y ayuda a obtener mayor tamaño y calidad (4).

k).- LABORES DE CULTIVO

Las malezas se combaten comúnmente por medios mecánicos, mediante pasos de rastra o cultivadoras, en cultivos limpios, en caso que se desee cubiertas vegetales se utilizan segadoras, y donde el terreno es pedregoso que impide la mecanización de esta labor, se utiliza segadora manual.

Es conveniente tener el cultivo limpio en la época de crecimiento del árbol, para evitar la competencia por nutrientes a las plantas jóvenes. Para los años posteriores se recomienda dos formas de control de maleza.

La primera consiste en pasos de rastra o cultivadora entre líneas de árboles, afinándose manualmente en la zona cercana al frutal.

La segunda consiste en permitir una cubierta de yerbas y zacates, éstos pueden ser espontáneos ó leguminosas apropiadas sembradas, las cuales serán segadas a intervalos para facilitar el manejo del huerto. En el período seco de invierno y primavera, el segado deberá conservarse a ras. La cubierta deberá ser integrada a la superficie del suelo mediante rastro, una vez al año.

En el control de malezas por medios químicos en mango, no se ha obtenido resultados globales satisfactorios para todas las condiciones en los experimentos realizados hasta ahora, además se empleo no ha sido aprobado por la División Reguladora de Pesticidas de los Estados Unidos de América en mango.

1. - P O D A

Como muchos otros frutales de hoja perenne, el mango solo 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 un 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.

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 inter-

fieren con las labores culturales normales en la huerta.

Se reporta como un error común, el cortar en árboles jóvenes, las ramas laterales pequeñas e inclinadas que nacen del eje central. Ésta -- práctica retarda uno ó 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 ó serpeta y cubiertos rápidamente con pintura o selladores que generalmente tienen como base al asfalto emulsionado.

Los árboles jóvenes frecuentemente empiezan a florear inmediatamente después del año de plantados, pero si se les permite producir fruto, éste 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 elimnadas inmediatamente después de su emergencia, de tal manera que no afecten el crecimiento del árbol, la eliminación de inflorescencias se reco--mienda continuarse hasta que la planta llegue a los 4 años de edad, época en que el árbol adquiere un buen tamaño y se encuentra lo suficientemente desarrollado fisiológicamente para producir fruto (4).

1).- P L A G A S

Son muchas las plagas que pueden ser encontradas en el mango pero todas tienen enemigos que conservan la población bajo control. Las huertas deben inspeccionarse periódicamente para combatir estos enemigos si esporádicamente proliferan a límites dañinos.

1.- Papalota del Mango

Hansenia Pulverulenta.- Ha sido el insecto más perjudicial para el cultivo del mango durante los últimos años.

Los huevecillos son depositados en masas de contorno irregular en las ramas delgadas, acomodados en hileras y sobre puestos únicamente en los extremos.

Las ninfas, que secretan cerosidad blanca de glándula situadas en el reverso del abdomen, presentan sobre las ramitas un aspecto peculiar - cubiertas de fibras blancas, rizadas y prolongaciones en forma de cuernitos retorcidos, del mismo material que salen de la parte posterior del abdomen. Estos se alimentan succionando la savia de parter tiernas y de pedúnculos, causando el debilitamiento de las pacículas y la caída prematura de flores y frutos.

Los adultos, presentan el aspecto de una palomilla de color completamente blanco cuando están recién nacidos, después adquieren un color gris oscuro, mide de 1 cm. de largo y 2.5 cm. de expansión alar en término medio.

La época de infestación de las ninfas se inicia en el mes febrero y alcanza su máxima intensidad durante la primera quincena de mayo, --

después decrece hasta desaparecer a fines del mes y a principios de junio, observándose a partir de entonces sólo poblaciones de adultos, las cuales se ausentaron en forma natural hasta fines de julio y principios de agosto.

Para el combate, cuando se observan los primeros brotes de las ninfas y mediante aspersión, hacer una o dos aspersiones de Sevin 80%, -- 2.5 gr. o Lebayci 40%, 2.0 cc. por litro. El producto asperjado debe cubrir todo el follaje de los árboles (19).

2. - Mosca Mexicana de la Fruta

Anastrepla Ludens. - 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 cafés y tonalidades iridiscentes. (4).

La hembra presenta el aparato ovopositor bastante alargado, que lo distingue de los machos. Una vez fecundadas, comienzan a depositar sus huevos para los cuales mediante su ovipositor, hacen un orificio en el pericarpio del fruto.

Las larvas que emergen de los huevos, perforan la pulpa de la cual se alimentan, dirigiéndose hacia el interior del fruto en donde se les encuentra haciendo galerías en diversos sentidos. En su recorrido va dejando gran cantidad de excremento los que determinan un proceso de putrefacción en el interior del fruto infestado, que toma un aspecto de maduración prematura, cayendo finalmente.

La larva completa su desarrollo en el interior de los frutos, alimentándose exclusivamente de las sustancias azucaradas de las frutas, pero sin lesionar la semilla. Cuando llegan al final de su tercer estadio larval y han completado así su desarrollo, salen del fruto mediante-

una perforación que realizan en la cáscara de éste, la cual queda perfectamente visible. En ese momento, el fruto generalmente ha caído y se encuentra en el suelo, internándose así las larvas fácilmente en el suelo a una profundidad de 2 a 5 cm. donde rápidamente empupan. 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 (12)

Sistemas de combate que pueden ser establecidos contra esta plaga son:

Recolección y destrucción, preferentemente mediante la quema de residuos de las cosechas.

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

La Dirección de Sanidad Vegetal ha venido combatiendo esta plaga, mediante la liberación en algunas zonas, de avispas del género *Opius*.

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

Uno de estos cebos puede prepararse con 200 cc. de Lebaycid ó insecticida equivalente, 200 cc. de atrayente y todo en 100 l de agua.

Esta plaga tiene especial importancia para la exportación de mango, ya que es requisito indispensable el fumigar la fruta con dibromuro de etileno, en cámaras especialmente construidas para este propósito y bajo la vigilancia de un técnico responsable.

3.- Otras Plagas.

Pulgones, Chinchas, 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 prema- tura de hojas, flores y frutos.

Aún cuando estas plagas generalmente no limitan la producción de -- fruta, deben ser combatidas, cuando se encuentran presentes a niveles peli grosos. (4).

m).- ENFERMEDADES

Son muchas las enfermedades presentes en el mango, la mayor parte-- causadas por hongos. Las motivadas por virus y bacterias no han sido hasta ahora estudiadas. Sin embargo, pocas de las enfermedades presentes llegan a tener importancia económica, aún cuando las 3 ó 4 que sí la tienen, ame- ritan cuidadosos programas de combate en el campo, en el vivero y otras lo exigen durante al almacenamiento y transporte de la fruta.

1.- Antracnosis

Colletotrichum gloeosporioides Penz.- La más importante de las en-fermedades en el mango. El hongo crece como saproftico y esporula abundan- temente en ramitas 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 hu- medad y temperatura.

La infección en la inflorescencia se manifiesta primero por pequeñas manchas cafés 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 las hojas maduras las manchas antracnóticas frecuentemente son invadidas por otros hongos (4).

En las ramillas, la enfermedad produce áreas necróticas, las cuales se inician en la parte terminal.

En los frutos, se presentan los síntomas más característicos de la antracnosis, en la cáscara forma manchas de contornos irregulares, a veces redondeadas, ásperas, de tamaño variable y hundidas.

Los frutos pequeños son atacados rápidamente después de que ocurre la infección y pueden presentarse hendiduras longitudinales que favorecen la penetración de agentes saprófitos (12).

En frutos poco más grandes, las manchas pueden permanecer en forma latente del tamaño de una cabeza de alfiler, pero al elevarse la humedad atmosférica crecen y la esporulación se torna abundante.

En frutos prácticamente sazones a 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 acarrean el agua de las hojas o inflorescencias superiores infectadas (4).

La presencia e intensidad de la infección antracnótica, depende esencialmente la humedad. Las lluvias, rocíos o fuertes neblinas durante el período de infección, son los factores fundamentales de las fuentes epifíticas de la antracnosis del mango.

La mayoría de las infecciones, tienen lugar desde el principio de la floración, hasta que el fruto llega a la mitad de su tamaño, pero con intensidad gradualmente descendente. Se reduce notablemente la enfermedad, si este período coincide con una gran sequedad atmosférica, o se protege, en las zonas donde esas condiciones no se presentan, las partes susceptibles del árbol con un fungicida apropiado (12).

Además de los medios físicos, como son la destrucción de residuos de cosechas y la limpieza de las huertas, se deben establecer programas de combate químicos que mantenga a las enfermedades, principalmente a la antracnosis bajo control.

Generalmente las aspersiones contra la antracnosis controlan también la mayor parte de las otras enfermedades fungosas.

Los mejores resultados que se han obtenido mediante aplicaciones de: Sulfato de Cobre o Trioxil 350-450 gr. ó Zinc 200 gr. ó Maneg 200 gr. en 100 l de agua, en la siguiente forma.

Cuando las panículas florales aparecen, pero antes que abran las flores individualmente.

Aplicaciones semanales hasta cuando toda la fruta ha cuajado.

Aplicaciones mensuales desde que la fruta cuaja, hasta que llega al sazonomiento, siempre que sea necesario ó práctico para proteger la cosecha. (4).

2. - Sarna o Roña

Elsinoe mangiferae Bit.- Este hongo ataca tejidos jóvenes en crecimiento, motivando infecciones en hojas, panículas florales, ramas y frutos.

En hojas jóvenes las manchas se presentan prácticamente circulares ó angulares, de color café oscuro a negro, con centros frecuentemente cubiertos por pelusa aterciopelada durante las épocas húmedas. Los ataques se veros 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 frutos jóvenes la infección se presenta de color gris 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 sobre esporas y esporóforos, contrastando ésto con las masas de esporas color rosado producidas por la antracnosis. Muchas manifestaciones de esta enfermedad son fácilmente confundidas con las antracnosis, pero en --

huertas comerciales el programa de aspersiones para esta última, mantiene bajo control a la roña (4).

3.- Cenicilla.

Oidium mangiferae Berther.- Esta enfermedad, que también se conoce como Mildew Pulverulento, ataca a las panfculas florales y al follaje.

Los daños por el ataque de este hongo se presentan principalmente por la infección de la panfcula. En ataques severos toda la inflorescencia se cubre de una capa a manera de polvo blanco del hongo. En las hojas jóvenes puede causar deformaciones y en las hojas maduras y frutos cercanos al sazónamiento, los tejidos infectados presentan un residuo púrpura cafesoso, después de que el agua lava el polvo blanco.

Para el control de esta enfermedad pueden emplearse con éxito tres-espulvoraciones aplicadas a las panfculas con azufre finamente molido, la primera justamente después de la floración y las dos restantes a intervalos de 15 días.

Se debe tener cuidado de no aplicar azufre con temperaturas muy calientes, ya que a 35° C, puede causar serias quemaduras a los tejidos (4).

4.- Putridión texana

Phymatotrichum omnivorum. - Esta enfermedad ataca a la raíz del árbol causando la putridión de la raíz y marchitamiento que son más agudos al medio día. Para desarrollarse, la enfermedad requiere de altas temperaturas en el suelo, humedad abundante y suelo alcalino pobre en materia orgánica. Es más frecuente en huertos de mangos establecidos en suelos anteriormente ocupados con algodón o alfalfa, plantas que son muy susceptibles

a esta enfermedad.

Cuando la enfermedad se desarrolla en huertas establecidas, se ---
aislan las áreas afectadas por medio de zanjas de 1.5 a 2.0 m. de profundi
dad, rellenas con capas alternas de estiércol-tierra, azufre y tierra --
con sulfato de amonio. No deben llenarse las zanjas hasta el nivel del sue
lo, para evitar el paso de agua contaminada.

También se recomienda aplicar bromuro de metilo a razón de 215 Kgs/
Ha., en las zonas afectadas (4).

n).- R E N D I M I E N T O S

Con objeto de ilustrar sobre la producción y alternancia de algunas
variedades comerciales, se reportan resultados cuantificados, obtenidos co
mo promedio de varias huertas, con árboles de aproximadamente 8 años de --
edad.

<u>Variedad</u>	<u>Producción Kg / Arbol</u>		
	<u>Año 1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
Haden (1)	160	62	124
Irwin (2)	73	70	74
Keitt (3)	59	55	94
Kent (2)	71	82	134
Sensation (4)	182	139	68
Zill (3)	55	57	100

- 1.- Promedio de 4 huertas
- 2.- Promedio de 3 huertas
- 3.- Promedio de 2 huertas
- 4.- En una sola huerta.

p).- C O S E C H A

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 climatérico, se debe obtener una maduración normal, después de haber sido retirado del árbol.

En Florida se han ensayado algunos medios para determinar el sazón de corte en el mango, como el contenido de almidón, gravedad específica, total de sólidos solubles y palatividad. La medida directa del contenido de almidón en la pulpa, se encontró como el mejor medio hasta ahora, para estimar el grado de sazonomiento en mangos verdes y firmes. Existen sin embargo, algunos caracteres visuales que pueden ser empleados para determinar el punto de corte en algunas variedades o tipos como son:

- a) Inicio de la coloración amarilla en la pulpa.
- b) El desarrollo del pico
- c) El desarrollo de los hombros (más apreciable en mangos del grupo Hindú).
- d) La formación de cavidades en la base del pedúnculo (mangos del grupo Hindú).
- e) El incremento en tamaño de las lenticelas y en varios casos por el cambio de color café de estas lenticelas, debido a acorchamiento.

La cosecha debe realizarse con los cuidados suficientes para no dañar el árbol y a la fruta. En algunos lugares, aún cosechan apaleno el árbol, por lo cual dañan severamente sus brotes nuevos, lo que se refleja en la producción del siguiente año ó bien trepando en el propio árbol, lo cual puede resultar antieconómico. Técnicas elementales se pueden adoptar para efectuar la cosecha. 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 fruta 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 longevidad comercial de un árbol de mango varía dentro de un amplio intervalo 15-20 años. Para fines prácticos puede considerarse una vida útil en producción de 30 años.

q). - MANEJO DE POSTCOSECHA

Muy importante en el proceso productivo del mango es el manejo en postcosecha, ya que algunas estimaciones llevadas a cabo en México reportan que un 20% de la fruta se pierde por deficiencia de manejo y las pérdidas seguramente serán mayores si se toma en cuenta la reducción en el valor que sufren las frutas que sí se comercializan, pero que no alcanzan un precio adecuado por esta misma causa.

Los factores que a continuación se cubre, son los más importantes en el adecuado manejo en postcosecha de la fruta del mango.

1.- Tratamiento

Lakshminarayana y Colaboradores de Fisiología de Frutas CONAFRUT, han venido trabajando para lograr un adecuado manejo y los mejores tratamientos a la fruta del mango.

Después de la cosecha los mangos deben ser transportados lo más ---

2-7

pronto posible a la planta de tratamientos y empaques, de tal modo que la fruta quede expuesta lo menos posible a la acción del sol.

La fruta debe seleccionarse por medios manuales o mecanizados, con objeto de cortar todas aquellas que presenten daños mecánicos ó daños causados por enfermedades.

Posteriormente hay que aplicar un tratamiento con agua caliente en proceso manual ó continuo en el tren de empaque, de acuerdo al volumen por tratar, tendiente a mantener estática una temperatura en el agua de tratamiento de 54° C. con tolerancia de más o ó menos 1° C y durante 5 minutos.

En nuestras condiciones este tratamiento ha dado el mejor resultado en el control de la antracnosis y ha disminuido los daños de otras enfermedades fungosas. Las variedades estudiadas, Kent y Keitt no sufrieron daños por exceso de calor a esta temperatura.

En Veracruz, investigaciones realizadas reportan como muy útil, el empleo de detergentes en agua caliente para el desmanchado de la fruta. La solución al 1% de cloralex, proporcionó los mejores resultados.

El uso de reguladores de crecimiento y de recubrimientos superficiales, últimamente han cobrado importancia para facilitar el mercadeo del mango y otras frutas.

El Ethrel (ácido 2-cloroetifosfónico), se encontró muy útil para aumentar la uniformidad y velocidad de maduración, para propiciar la formación de color superficial y para incrementar el contenido de carotenoides en el mango.

La inmersión en una solución acuosa a concentración de 500 partes -

por millón, ha sido hasta ahora la que ha proporcionado los mejores resultados. La aplicación puede ser simultánea al tratamiento con agua caliente.

Los recubrimientos superficiales a base de ceras incrementan la vida útil de la fruta, le dan más brillo y presentación, mantienen por más tiempo su firmeza, pero retardan la aparición del color.

Las ceras reducen además las pérdidas fisiológicas de peso, al disminuir la pérdida de humedad. No se puede usar cualquier cera, ya que sólo pocas cuantas formulaciones proporcionan los resultados deseados.

El Tag, cera comercial primeramente elaborada en Israel, ha sido probada en México con muy buenos resultados, en mango y otras frutas. Para mango la mejor concentración corresponde a 5% de sólidos.

El empleo juicioso de los anteriores tratamientos o mezclas de ellos, podrán ajustarse a la fruta, hasta cierto punto, a las necesidades de transporte, almacenamiento o mercadeo.

r).- E M P A Q U E

El empaque, además de proporcionar protección a la fruta durante el transporte y almacenamiento, debe ser atractivo a los consumidores en el proceso de mercadeo.

Hasta ahora, salvo en el caso del transporte aéreo en que se dá preferencia a la caja de cartón con ventilas por su poco peso, la reja de madera presenta las mayores ventajas para el empaque del mango.

El empaque debe tender a uniformarse en reja de madera de aproximadamente 5 a 10 Kg. de capacidad, que aloje a mangos en un solo piso, -----

COMPOSICION QUIMICA DE VARIEDADES COMERCIALES DE MANGO EN ESTADO SAZON Y MADURO

Variedad		Humedad	Ac. Titul.	pH	Ac. Asc. Aparente	S.S.T.	Azúcares %		Carotenoides (Micrg. / 100 g)	
		%	(% como Ac. málico)		(mg/100g)	(Bx)	Totales	Reduc.	Totales	Veta C.
MANILA	Sazón	82.53	2.04	3.10	48.38	7.75	3.07	3.05	49	--
	Maduro	83.40	0.85	3.70	39.64	15.40	10.81	5.58	618	284
HADEN	Sazón	80.28	0.78	3.59	29.16	9.80	4.43	3.24	91	--
	Maduro	79.33	0.09	5.30	16.16	18.90	16.22	3.24	3558	1770
IRWIN	Sazón	83.69	0.41	3.95	29.92	8.70	5.17	4.03	63	--
	Maduro	83.02	0.12	4.95	31.72	16.70	13.71	4.06	3047	1216
KEITT	Sazón	81.25	0.38	4.00	34.37	7.90	8.03	6.38	89	36
	Maduro	79.46	0.11	4.80	13.88	18.40	13.60	4.46	927	277
KENT	Sazón	81.46	0.39	4.05	20.56	7.10	4.84	3.45	333	--
	Maduro	80.27	0.12	4.85	17.89	17.20	15.22	3.76	3218	1182
SENSATION	Sazón	82.04	0.16	4.41	47.28	9.50	7.01	3.65	235	--
	Maduro	80.35	0.10	4.85	28.25	16.00	12.76	3.16	1896	500

preferentemente acostados o parados y con un adecuado material de relleno, - entre los que se encuentran las tiras de papel periódico sin entintar o de - estroza, fibra de madera y paja de arroz o trigo. Estos materiales pueden -- ser adquiridos en colores o pueden teñirse para mejorar su presentación.

Deben evitarse empaques con muchos pisos, ya que el peso de los mangos colocados arriba, dañan a los del piso bajo. El daño anterior es mucho - mayor si se emplea el sistema de empaque con colmo ó copete, como lo emplean muchos comerciantes sin saber que aún cuando obtienen una mayor cantidad de fruta por caja, al colocar una caja sobre otra, el peso lo recibe directamen te la fruta, causándose magulladuras que son invadidas por enfermedades fungosas.

La comercialización del mango por kilogramo, ayudará grandemente al mejoramiento en las prácticas del manejo de la fruta.

El etiquetado en el exterior de la caja, debe ser atractivo, preferen temente a colores, con un dibujo que ilustre sobre los caracteres de la va-- riedad y deberá llevar como menciones las siguientes:

Mangos Frescos.

Nombre de la variedad

Procedencia nacional (México y Regional).

Categoría, según las normas de calidad existentes en nuestro país.

Peso neto y número de piezas que contiene

Nombre y dirección del productor ó emparador.

a).- USOS Y VALOR NUTRITIVO

El mango tiene una gran diversidad de usos entre los que destaca su-

consumo como 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, ó medio madurar ó bien maduro, como sucede en nuestro país. Cocido y endulzado puede ser empleado en la preparación de dulces, conservas, ates y jaleas. Se utiliza sólo o combinado con otras frutas en la preparación de purés, néctares, refrescos y nieves.

La preservación por frío es muy limitada en fruta entera, pero puede congelarse la pulpa en trozos ó en puré. En rebanadas, puré ó néctares, puede enlatarse siguiendo los mismos sistemas empleados para otras frutas.

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 el 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 carotenos (pro-vitamina A), y de ácido ascórbico (vitamina C), es una aceptable fuente de tiamina y niacina, pero su contenido es bajo en riboflavina.

El contenido en proteína es un poco más alto que el encontrado en --

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

t).- COSTO DEL CULTIVO

Los costos varían de lugar a lugar, dependiendo de las condiciones climáticas, del suelo, variedades usadas y atenciones del huerto. A continuación se consignan costos medios estimados para una huerta comercial.

Para el establecimiento de la huerta, los costos son:

CONCEPTO		JORNALES	COSTO \$/ HA.
Desmonte ¹	Desmonte, pica y destronconado	100	\$ 4,000.00
Preparación	Dos pasos de subsuelo barbecho, cruza y rastreo.	"	1,500.00
Plantado	Trazo, apertura de cepa, colocado, abonado y llenado.	18	" 720.00
Planta	Adquisición de 140 árboles injertados de \$ 25.00 c/u.	"	3,500.00
Fertilización	Valor de fertilización y abonos, aplicación en dos épocas.	3	" 195.00 " 120.00
Riego	Costo de agua y aplicación	"	600.00
Control de malezas ²	Chapeo y limpias	23	" 920.00
Control de enfermedades y plagas		"	200.00
Total para establecimiento		144	" 11,755.00

Los costos de mantenimiento de la huerta son:

	2	A	N	0	S	4	5
		3					
Replante	\$ 40.00	\$ 40.00	-o-	-o-	-o-	-o-	-o-
Planta	" 450.00	" 300.00	-o-	-o-	-o-	-o-	-o-
Riegos	" 850.00	" 850.00	\$ 850.00	\$ 850.00	\$ 850.00	\$ 850.00	\$ 850.00
Poda	" 40.00	" 40.00	-o-	-o-	-o-	-o-	-o-

	<u>A Ñ O S</u>			
	2	3	4	5
Control de malezas \$	1,500.00	\$ 1,750.00	\$ 950.00	\$ 950.00
Control de plagas "	300.00	" 300.00	" 210.00	" 270.00
Control de enfermedades \$	150.00	" 150.00	" 240.00	" 350.00
Fertilización ³	"330.00	" 350.00	" 375.00	" 420.00
Cosecha	--	--	--	" 450.00
Total en manteni- miento.	\$ 3,660.00	\$ 3,780.00	\$ 2,625.00	\$3,290.00

- 1) Desmote efectuado a mano
- 2) Se consideró un jornal medio, en zonas productoras del mango a razón de \$ 40.00
- 3) Comprende el valor del fertilizante y aplicación.
- 4) El cálculo se hizo con una población por hectárea de 125 árboles.

C A P I T U L O V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las condiciones ecológicas en la zona de tierra caliente en el -- Estado de Michoacán, permiten el cultivo del mango.

Su fino sabor, aroma y color de esta fruta, facilitaron su expansión, pero la importancia de este cultivo a nivel comercial es relativamente reciente.

El sistema generalmente usado de propagación es el de enchapado lateral, que es también el más común en México. Este es realizado sobre patrones de semilla de diversos orígenes. En menor escala se emplean injertos de copa para fines de propagación o en patrones de mediana edad en labores de rejuvenecimiento ó para cambio de variedad.

Los árboles criollos producen fruto de baja calidad, debido a la degeneración que sufren al ser reproducidos sexualmente.

Los desórdenes fisiológicos que se presentan en mango, pueden ser causados por factores climáticos, por influencia de labores de campo mal-realizados o deficiente manejo de la fruta en el almacén. Algunos de éstos pueden fácilmente evitarse.

La campaña que se ha llevado contra la mosca mexicana de la fruta, por parte de Sanidad Vegetal, ha sido efectiva.

Los árboles viejos y grandes pueden dejarse siempre y cuando no sean focos de infección, para que por su tamaño sirvan como cortina rompe vientos.

Debe aumentarse la superficie sembrada de mango pues las condiciones ecológicas y la disponibilidad de tierras lo permiten.

La técnica del cultivo del mango debe ser más difundida.

Debe substituirse paulatinamente los árboles criollos por árboles injertados para eliminar así posibles focos de infección y para aumentar la producción en cantidad y calidad.

Se deben formar viveros donde se produzcan las plantas injertadas, dentro de la zona para que puedan distribuirse fácilmente.

De los enemigos naturales, la enfermedad conocida como antracnosis es la más importante, la cual afecta tallos, hojas, flores y frutos. La sarna ó roña, la cenecilla, el moho rojo y otras enfermedades fungosas pueden también causar daño bajo ciertas condiciones. Las principales plagas en nuestro país son la mosca mexicana de la fruta y la papalota, pero se puede encontrar además escamas, pulgones, chinches, ácaros y trips. Debe vigilarse la aparición de las anteriores enfermedades ó plagas, y cumplir con programas adecuados de control, que pueden incluir aplicaciones de insecticidas ó fungicidas preventivos ó directos.

Algunos reguladores de crecimiento como el Ethreal, pueden emplearse para resolver problemas específicos como el de acelerar y hacer más uniforme la maduración, así como para desarrollar mejor color exterior y aroma.

La fruta debe ser cuidadosamente cosechada y tratada posteriormente para combatir la antracnosis, para mejorar su apariencia y aumentar la vida útil bajo condiciones de almacenamiento. Los tratamientos con agua --

caliente y formulación de ceras, son comúnmente usados para este fin.

Se recomienda que se hagan estudios más profundos sobre refrigeración, pues se considera muy adecuada para la conservación de la fruta.

La campaña contra la mosca mexicana de la fruta debe intensificarse para no sólo controlar la plaga, sino tratar de erradicarla.

El mango tiene muchos usos, se aprovecha como fruta fresca en estado sazón ó maduro, industrializarlo en forma de dulces, conservas, ates y jaleas, se emplea en pastelería, en forma de purés, néctares, refrescos y nieves. Existen otros productos que se hacen en varios países y que estudiados podrían ser introducidos a México.

Es necesario formar cortinas rompevientos con especies de diferentes tamaños para proteger, tanto a los mangos como a los cultivos de es--carda.

C A P I T U L O V I
B I B L I O G R A F I A

- 1.- Archivos de Planeación Agrícola, (S. A. G.)
- 2.- Arratia Alvarez Aristeo, Cultivo del Mango, (E. N. A.)
- 3.- Carnalho F., 1971, Fertilización del Mango, (S. A. G.)
- 4.- El mango en México, Comisión de Fruticultura (S. A. G.)
- 5.- García Manuel, 1967, Fitófilo, Boletín No. 53, Marzo, Sanidad Vegetal, (S. A. G.)
- 6.- Hernández Plutarco, 1973, Tierra No. 8, Agosto, México.
- 7.- Inédito, Centro de Genética, Colegio de Postgraduados, Seminario E.N.A. 1963.
- 8.- Inédito, 1970, El cultivo del Mango en Sinaloa (C. I. A. S.) Circular No. 32, Abril, I. N. I. A.
- 9.- Inédito, 1971, El Mango, aspectos de su cultivo y aprovechamiento, Folleto No. 1. CONAFRUT, S. A. G.
- 10.- Inédito, 1971, Fertilización del Mango (S. A. G.)
- 11.- Jacob A. y Vezkull Von H., Nutrición y Abonado de los cultivos Tropicales y Subtropicales (Fertilización).
- 12.- Morin Ch., 1967, Cultivo de frutales Tropicales, Lima, Perú.
- 13.- Mosqueda Raúl, 1971, El campo No. 958, Diciembre, México.
- 14.- Oppenheimer, C., 1947, The Acclimatization of New Tropical and Subtropical Fruit Trees in Defestine, Bull Aric. Esp. Sta. Re 44.1

- 15.- Popenoe W. 1920 of Tropical and Subtropical Fruits New York.
- 16.- Ramírez Juan M. , 1973, Agricultura Técnica en México, Folleto No. 7
I. N. I. A. (S. A. G.)
- 17.- Ramírez Juan M. , 1973 Agricultura Técnica en México, Folleto No. 6
Enero, I. N. I. A. (S. A. G.)
- 18.- Singh L. B. , 1960 The Mango Bonaty, Cultivation and Utilización
Interscience Publisher, Inc. New York.
- 19.- Valencia G. , 1972, La Papalota del Mango y su Control en Veracruz,
Circular No. 26 (C. I. A. S. E.), Cotaxtla, Veracruz, I. N. I. A.
- 20.- Sánchez Antonio, 1969, Fitófilo, Boletín No. 61, Marzo, D. G. S. V.
(S. A. G.)
- 21.- Vázquez José, 1974, Geografía del Estado de Michoacán.
- 22.- Zárate Manuel, 1975, Geografía del Estado de Michoacán.