

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



IMPLANTACION DE UN HUERTO FRUTICOLA DE MANGO EN EL
MUNICIPIO DE TEQUILA, JAL.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N:

JUAN CARLOS LABEAGA MARTINEZ

JOSE LUIS LUNA ASCENCIO

JOSE FRANCISCO FERRUSCO ONTIVEROS

FERNANDO ALARCON SALAS

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXHIBENTE

NUMERO 0554/93

30 de abril de 1993

C. PROFESORES:

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR

ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA, ASESOR

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR

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

IMPLANTACION DE UN HUERTO FRUTICOLA DE MANGO EN EL MUNICIPIO DE TEQUILA, JAL.

presentado por el (los) PASANTE (ES) FERNANDO ALARCON SALAS, JOSE FRANCISCO
FERRUSCO ONTIVEROS, JOSE LUIS LUNA ASCENCIO Y JUAN CARLOS LABEAGA MARTINEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

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

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
EL SECRETARIO


H.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

xyr*

MM



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección **ESCOLARIDAD**
Expediente
Número **0554/93**

30 de abril de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
FERNANDO ALARCON SALAS, JOSE FRANCISCO FERRUSCO ONTIVEROS,
JOSE LUIS LUNA ASCENCIO Y JUAN CARLOS LABEAGA MARTINEZ

titulada:

IMPLANTACION DE UN HUERTO FRUTICOLA DE MANGO EN EL
MUNICIPIO DE TEQUILA, JAL.

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

ASESOR

ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

srd'

man

Al contestar este oficio cite fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

A LA FAC. DE AGRONOMÍA, COMPAÑEROS Y MAESTROS
QUE CONTRIBUYERON DETERMINANTEMENTE EN MI FORMACIÓN
PROFESIONAL.

A NUESTRO DIRECTOR DE TESIS Y ASESORES.

ING. JOSÉ MARÍA AYALA RAMÍREZ

ING. JOSÉ MARÍA CHAVEZ ANAYA

ING. GREGORIO NIEVES HERNÁNDEZ.

A LA SOCIEDAD DE EGRESADOS DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE
NUESTRA FACULTAD.

A BANCA SERFIN, EL INEGI, Y COMPAÑEROS -DE
TRABAJO POR LA AMISTAD Y EL APOYO QUE INCONDICIONALMENTE
NOS HAN BRINDADO SIEMPRE.

A DIOS POR PERMITIRNOS LOGRAR UNO DE NUESTROS OBJETIVOS.

FERNANDO ALARCÓN SALAS

J. FRANCISCO FERRUSCO ONTIVEROS

JOSÉ LUIS LUNA ASCENCIO

JUAN CARLOS LABEAGA MARTÍNEZ.

DEDICATORIA

A MI ESPOSA WILY:
POR SU AMOR Y GRAN EMPUJE.

A MI MADRE DOÑA NATI:
POR SU CONSTANTE ESFUERZO Y SU APOYO INCONDICIONAL,
FUERON MUY IMPORTANTES PARA MI FORMACIÓN.

A MIS HERMANOS:
JOSÉ ALBERTO,
MIGUEL ANGEL,
C. ALICIA,
MÓNICA,
L. FERNANDO Y
GUILLERMO.

A MIS HIJOS, KARLA MICHELLE Y JUAN CARLOS.

A MI AMIGO:
JORGE J. MARTINEZ CASILLAS (Q.E.P.D.), EL MEJOR DE LOS
RECUERDOS, AGRADECIÉNDOLE SU MOTIVACIÓN.

A MIS FAMILIARES: MAMÁ LICHA, MARGIE, SIKY Y MI COMPADRE
CAPELETI.

JUAN CARLOS LABEAGA MARTINEZ

DEDICATORIA

A MIS PADRES: POR TODO SU AMOR, APOYO Y COMPRENSIÓN.

A MI HERMANA, SOBRINO Y CUÑADO:

POR SER MI EJEMPLO DE SUPERACIÓN Y PERSEVERANCIA.

A MIS PADRINOS: AMELIA Y MATÍAS, ASÍ COMO A SUS HIJOS.

A LICHÁ, CHUY, CHARLY Y ESTHER: POR SU ESTÍMULO.

A MIS AMIGOS Y HERMANOS: EMILIO Sr. Y CRISTINA (Q.E.P.D.)

CRISTY, ROSY Y NENA, JUAN IGNACIO,

EMILIO Jr., ROBERTO, RAMIRO, RAUL,

JORGE, EDDY, TIA LUPE, CARMELITA,

ROSITA, GABY, ELENITA, VERE, MARTHA

Y SERGIO.

A MIS DEMÁS PARIENTES Y AMIGOS

JOSE FRANCISCO FERRUSCO ONTIVEROS.

DEDICATORIA

CON CARÍÑO Y RESPETO A MIS PADRES

RAFAEL LUNA Y HERLINDA ASCENCIO.

A MIS HERMANOS

RAFAEL

MIGUEL

GABRIEL

HUGO

ROSA

LINDA

PANCHO

A MI ESPOSA MARÍA LOPEZ CASTRO Y MIS HIJOS

LUIS ISRAEL

ALEJANDRA MARÍA

LINDA ESTEFANÍA

CON TODO MI AMOR POR SU MUCHO APOYO Y COMPRENSIÓN

A MIS ABUELOS CON MUCHO CARÍÑO POR HABERME APOYADO
SIEMPRE, EN ESPECIAL A MI ABUELITA PACHITA (Q.E.P.D.)

A TODOS MIS PARIENTES, TÍOS Y AMIGOS CON CARÍÑO Y
AGRADECIMIENTO. EN ESPECIALMENTE A MI TÍA ALICIA.

JOSÉ LUIS LUNA ASCENCIO.

AGRADEZCO

A MIS PADRES: POR SU ANHELO Y DEDICACIÓN.

A MIS MAESTROS: POR SU EMPENO Y CONSTANCIA.

A MIS COMPAÑEROS: POR SU AYUDA Y AMISTAD.

A MIS HERMANOS: POR SU COLABORACIÓN Y SUS CONSEJOS.

A MI ESPOSA; POR SU COMPRENSIÓN Y SUS CONSEJOS.

AL OBRERO MEXICANO: POR SUS CONTRIBUCIONES QUE HACEN
POSIBLE LA FORMACIÓN DE PROFESIONISTAS.

A MIS AMIGOS: MUCHAS GRACIAS.

FERNANDO ALARCÓN SALAS.

INDICE

	Página	
I	INTRODUCCIÓN	2
II	ANTECEDENTES	3
III	OBJETIVOS	6
IV	HIPÓTESIS	7
V	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	8
	A)Ubicación y colindancias	8
	B)Topografía	9
	C)Clima	10
	D)Vegetación	10
	E)Geología	11
	F)Suelos	11
	G)Hidrología	12
	H)Erosión	13
VI	EL CULTIVO DEL MANGO	14
	A)Población actual del mango	14
	B)Descripción botánica del mango	16
	C)Variedades	20
	D)Criollos Mexicanos	24
	E)Adaptación	26
	F)Suelos	27
	G)Propagación	28
	H)Plantación	33
	I)Labores Culturales	39
	J)Plagas principales y su control	49
	K)Enfermedades	59
VII	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
VIII	BIBLIOGRAFÍA	67

I. INTRODUCCIÓN

El mango probablemente tuvo su origen en el noroeste de la India, en donde fué conocido desde más de 4,000 años. El Sanskrit, sagradas escrituras de ese país, del año 2,000 A.C. , se refiere al mango como de origen antiguo.

El mango se distribuyó ampliamente por todo el sureste de Asia y el Archipiélago Malayo, entre otros a China, Indochina, Indonesia y Filipinas.

A la América el mango llegó por 2 vías. La apertura de rutas marítimas hacia el lejano Oriente por los portugueses y el establecimiento del intercambio comercial, extendieron el cultivo en Asia, le llevaron al sur de Africa, más tarde a las costas de Brasil en el siglo XVI y a la Isla de Bardados, los españoles lo introdujeron a la costa occidental de México en los siglos XV y XVI, mediante el comercio que se estableció con Filipinas. De Bardados se introdujo además el mango a Jamaica, Cuba y la costa oriental de México.

Actualmente se encuentran bajo cultivo, importantes áreas en India, Indonesia, Filipinas, Australia, Sudáfrica, Egipto, Israel, Estados Unidos, (Hawaii y Florida), México, Cuba, Brasil y otros.

En nuestro país, las primeras huertas se establecieron en los Estados de Guerrero, Colima , Jalisco y Sinaloa, en la costa del Pacífico y en el estado de Veracruz, en la costa del Golfo. El doble origen dió como resultado la confusión entre el término "mango", que es el más conocido en los países de habla hispana y el de "manga", uno de los empleados en los países de lengua portuguesa. Los diferentes al mango, como manga o mangga que fueron adaptadas en la península Malaya, en Java y en China (Mang-Kwo) y posteriormente introducidas a otros lugares por los portugueses, derivan de las voces Mankay del idioma indú tamil.

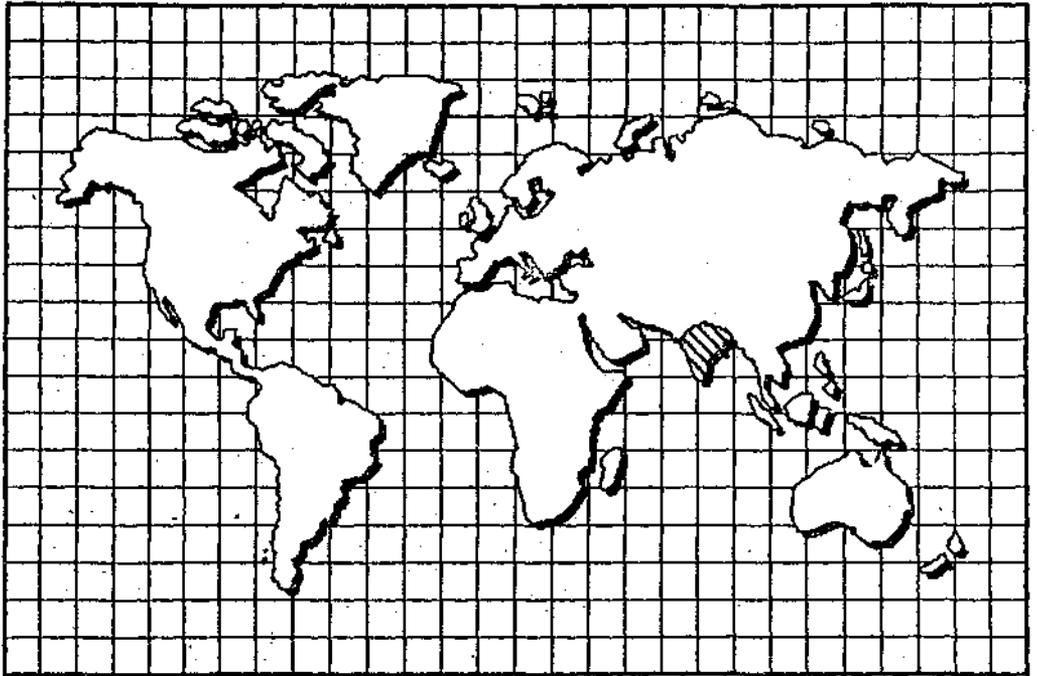


FIG. 1): ORIGEN DEL MANGO.





FIG. 2): ESTADOS DE LA REPUBLICA DONDE SE ESTABLECIERON LAS PRIMERAS HUERTAS DE MANGO.



ANTECEDENTES

Se tienen opiniones en el sentido que que el carácter bianual del mango es adquirido y puede ser corregido recurriendo a prácticas culturales apropiadas, como el riego, fertilización etc., no existiendo acuerdo común acerca de la función de las prácticas en el rompimiento del ritmo bianual en mango, pues también se establece que el hábito bianual puede ser corregido influenciando las condiciones nutritivas del árbol. Otros en cambio reportan lo opuesto. Singh 1963, al probar varias prácticas culturales, como la poda, fertilización y riego, encontró que no prevenía con esto la producción alternada.

Con el fin de obtener cosechas regulares, se ha pretendido tener un activo control de la floración y fructificación, por medio de varios métodos como es la poda, aclareo de frutos y flores, aplicación de fertilizantes, calentamiento de huertos, cortinas rompe vientos, control de plagas y enfermedades etc. En fin todas las prácticas posibles de asegurar una cosecha regular. Singh, B. L. 1957, reporta que observaciones realizadas en el Instituto de Investigaciones Horticolas de Saharampur ha demostrado que un abonado libre de riesgos y barbechos dados en árboles de mango de 20 años con tendencia a la producción alternada fallaron en introducir una cosecha regular.

Además se ha venido contemplando el raleo de flores pero aparentemente no ha dado resultados consistentes Singh, R.B. 1960. De la misma manera el aclareo de frutos parece que no puede reducir esta tendencia Chandler, H.W. 1962.

Roy y Al 1951. basados en que el mango produce tres crecimientos vegetativos durante el año, y que los primeros brotes generalmente producen más flores durante la siguiente floración, estudiaron la influencia del Nitrógeno, Fósforo y Potasio en los crecimientos mencionados, encontrándose que el Nitrógeno tiene un significativo efecto en el incremento del crecimiento y en cambio, el Fósforo y el Potasio solos o en combinación han mostrado poco efecto. Nitrógeno en combinación con Fósforo y Potasio han dado los mejores resultados.

En relación con el Nitrógeno mencionan que la fórmula química de Sulfato de Amonio es más efectiva en incrementar la floración, y el mejor tiempo para su aplicación es en el mes de junio, que corresponde a la época en que se realiza el segundo crecimiento vegetativo. En los años en que no se producía cosecha la dosis de Sulfato de Amonio podría ser doblada con el fin de forzar el crecimiento vegetativo de los brotes en julio y agosto, los cuales maduraban y producían flores en el siguiente año.

Singh y Al 1963, usò tres métodos de defoliación en los cuales las hojas de diferentes edades fueron removidas, incluyendo un tratamiento de completa defoliación, en ramas de árboles de 10 años de edad en el mes de octubre, encontrando que solamente el tratamiento de completa defoliación inhibió la floración en el mes de febrero, lo cual indica que los estímulos de la floración son generados en las hojas jóvenes.

En la mayor parte de los casos se mencionan fallas de las prácticas culturales, el aclareo de frutos y flores al tratar de inducir una cosecha regular, en árboles que por lo general están creciendo en buenas condiciones. Esto no podría aclarar la situación expuesta anteriormente de que este hábito de producción irregular es adquirido a través del tiempo, sino que, éste más bien parece ser una característica innata del árbol la que inicialmente no se presenta completamente, y conforme los árboles crecen, ésta se presenta más marcadamente y puede ser influenciada por factores ambientales.

III OBJETIVO

Este trabajo tiene como objetivo principal los siguientes puntos:

Dado que el mango criollo aquí en TEQUILA ha ido mermando sus rendimientos, debido a las enfermedades, plagas, y al poco cuidado, se ha optado por introducir nuevas variedades de mango finos que a la vez, son más resistentes a las plagas, sobre todo a la mosca (Anastrepha ludens L.), que es la plaga que mayores pérdidas económicas causa.

El cultivo de estas nuevas variedades se ha incrementado en la costa de Jalisco, trataremos de recomendar una para el municipio de Tequila.

Tomando en consideración la gran cantidad de terreno que está cultivado por esas nuevas variedades de mango fino, siendo muy importante aplicar todos nuestros conocimientos, por ejemplo, una adecuada fertilización de acuerdo a las necesidades de la planta según su edad, tipo de suelo y época de aplicación.

Describir el control de las principales plagas y enfermedades según sus características, hábitos y daños, así como el momento oportuno de combatirlos con la dosis óptimas de los insecticidas y fungicidas adecuados para cada caso.

HIPÓTESIS

- 1.- Debido a que la ecología del estado es favorable para el desarrollo del mango, muchos fruticultores se han interesado en cultivarlo y adaptar nuevas variedades.
- 2.- Considerando nuestras propuestas, se lograría aumentar el rendimiento de la producción del frutal y en consecuencia, se mejorarán las utilidades del productor de mango.
- 3.- Buscar nuevos mercados, y hacerlo llegar a lugares apartados, para que más personas lo consuman, ya que tiene un gran valor alimenticio, mientras aquí en la ciudad lo tenemos en abundancia y a precios módicos en otras regiones apenas lo conocen.

V. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

A) UBICACIÓN Y COLINDANCIAS

El municipio de Tequila, Jalisco se encuentra ubicado en la región centro del estado de Jalisco, éste municipio tiene su cabecera municipal al centro de la misma, a una altitud de 1,315 msns; una latitud norte de 20 grados 53 minutos, y una longitud oriente de 103 grados 59 minutos.

Colinda al norte con el municipio de San Martín de Bolaños, al sur con el municipio de Ahualulco de Mercado, el oriente con los municipios de Amatitán y Zapopan, y al poniente con los municipios de Magdalena y Hostotipaquillo.

Cuenta con una extensión geográfica de 1,364 Km² y una población de 28,088 habitantes según el censo de población de 1990, correspondiéndole una densidad de 20.59 habitantes por Km², contando la cabecera municipal con 17,609 habitantes, encontrándose la otra cantidad de habitantes localizada en las diferentes localidades como se muestra en el cuadro siguiente:

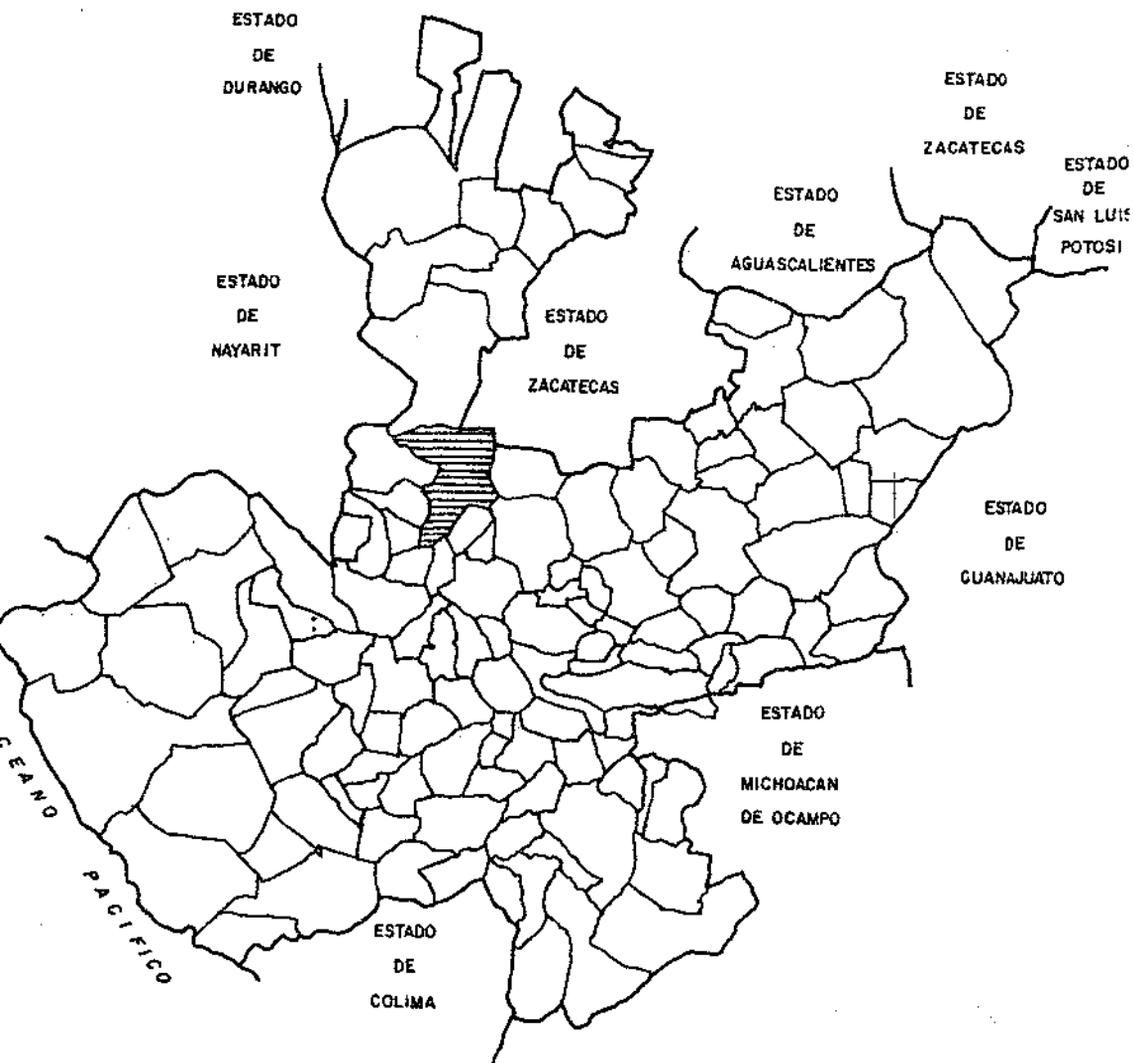
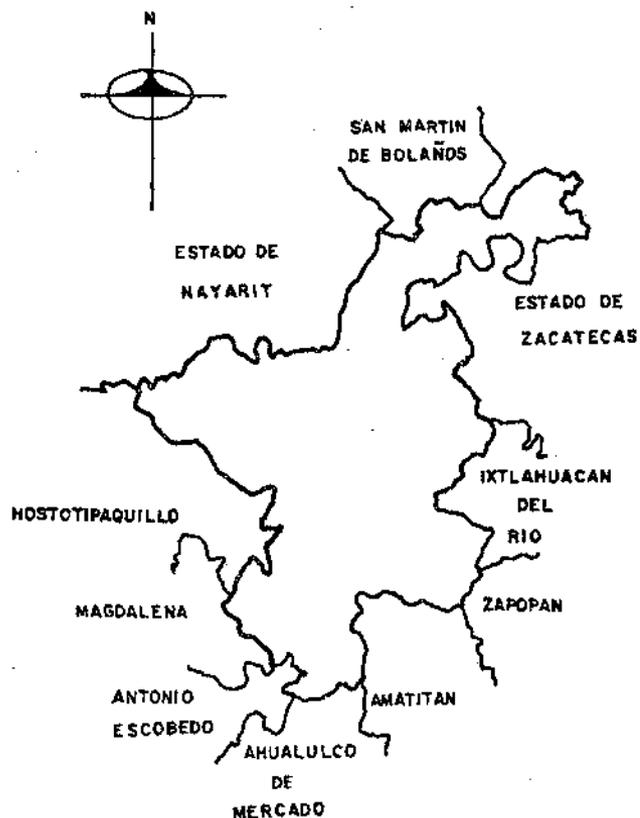


FIG. 3): UBICACION DEL MPIO. DE TEQUILA DENTRO DEL ESTADO DE JALISCO.



LATITUD	20° 53'
LONGITUD	103° 59'
EXTENCION GEOGRAFICA	1364 KMS ²
POBLACION (XI CGPV 1990)	28,088 HAB.
DENSIDAD DE POBLACION	20.59 HAB./KM ²

FIG. 4): UBICACION Y COLINDANCIAS DEL MPIO. DE TEQUILA.

CUADRO No. 1. NÚMERO DE HABITANTES POR LOCALIDADES

<u>LOCALIDAD</u>	<u>No. DE HABITANTES</u>
Tequila	17609
El Salvador	1897
San Martín de las Cañas	920
Santa Teresa	899
Potrero de la Rivera	443
San Pedro Anaco	289
Jalpilla	190
Mediñero	362
Terosco	212
Tuitan	220

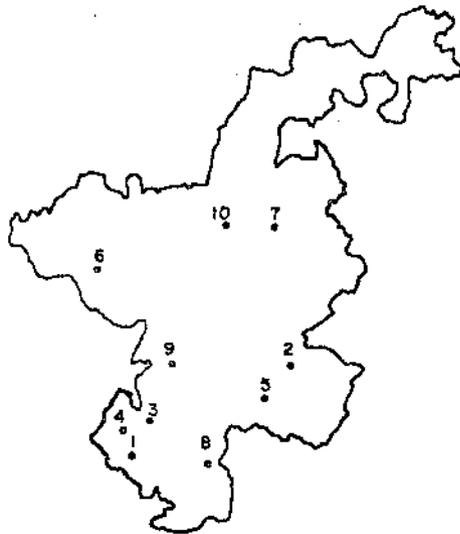
y 162 localidades con menos de 200 habitantes.

2) TOPOGRAFÍA

El mpio. de Tequila presenta tres formas características de relieve que son:

1.-Zona accidentada que abarca el 71% de la superficie; éstas zonas se localizan en todo el mpio. y se forman por alturas que van de 600 a 2000 metros predominando en el norte de la cabecera mpal.

NUMERO DE HABITANTES POR LOCALIDADES



1.- TEQUILA	17,609
2.- EL SALVADOR	1,897
3.- SAN MARTIN DE LAS CAÑAS	920
4.- SANTA TERESA	899
5.- POTRERO DE LOS RIVERA	446
6.- SAN PEDRO ANALCO	289
7.- JALPILLA	190
8.- MEDINEÑO	362
9.- TAPEXCO	212
10.- TUITAN	220

FIG. 5): PRINCIPALES LOCALIDADES DEL MPIO. DE TEQUILA POR SU POBLACION

2.-Zonas semiplanas que es aproximadamente el 20% de la superficie, se localizan al norte, noreste y sur de la cabecera mpa, y la forman alturas que van de 1,300 a 2,200 msnm.

3.- Zonas planas que es el 9% de la superficie y se localizan en la parte noreste, este y norte de la población, están formadas por alturas que van de 1,300 a 1,900 msnm.

C) CLIMA.

Cuenta con un clima semi-seco, teniendo un regimen de lluvias definido en los meses de junio a octubre y una precipitación pluvial anual de 1,073 mm,cuenta tambien con una temperatura media anual de 23.2 °c y una extrema de 45 °c.

D) VEGETACIÓN

En esta región existe vegetación de tipo chaparral, boscosa y matorral, encontrándose árboles como son: Eucalipto (Eucalyptus globulus), Huizaches (Acacia constricta), Tepenhuaje (Acacia coulteri), Guamuchil (Pithecolobium dulce), Encino (Quercus spp), Pino (Pinus spp), Sauce (Salix bonplandiana), y Nopal (Opuntia spp).

La vegetación de tipo chaparral se localiza en los lugares muy adentrados de la región, las cuales no han sido sembradas, siendo estas de tipo estacional. También se encuentra vegetación de tipo agostadero como los pastizales naturales o cultivados. Cuenta también con vegetación de tipo perenne como son el aguacate, la ciruela del país, limón mango, y naranja; también se encuentra el mezcal o agave azul (Agave lequilana-weber) que se ha difundido ampliamente por la región y con buenos resultados económicos.

E) GEOLOGÍA

La composición geológica de la región está formada por rocas ígneas, (rocas compuestas por intrusivas, ácidas, granito adhesita, vítrea etc) rocas sedimentarias (caliza, arenisca yeso, margas etc) rocas metamórficas (Cuarcita, mármol pizarra etc):

F) SUELOS.

Los suelos son de tipo residual, aluvial, lacustre, eólico y glacial.

Los suelos que predominan en esta región son los ferralitas que ocupan un 90%, siendo ocupado el 10% restante por suelos de tipo chernozem.

G) HIDROLOGÍA

Tequila se encuentra irrigada por los ríos Santiago, Chico y Bolaños, los cuales abastecen a toda la región.

Cuenta también con arroyos en tiempo de lluvias como son el Atizcua, el mezquite, agua caliente, papas, salto de las panintas, piatanal y calzada.

Tiene también otros recursos naturales como son: los manantiales formados por la fundición, el aguacatillo, la gloria, la toma y los azules.

Este municipio cuenta con almacenamientos de agua los cuales se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO No. 2 ALMACENAMIENTOS Y USO DEL AGUA EN TEQUILA JAL.

<u>NOMBRE DE LA OBRA</u>	<u>CORRIENTE APROVECHADA</u>	<u>CAPACIDAD EN MILES</u>	<u>SUP BENEFIC</u>	<u>USOS AGUA</u>
San Martín	San Martín	1000	200 has	riego de la cañas
Tequila	Atezcoa	1035	90 has	regc y abrevadero
La Toma	La Toma	2405	200 has	riego y abrevadero

H) EROSIÓN

La erosión es de origen hídrico principalmente, y está clasificada como fuerte y media. La primera tiene una superficie de 120 ha, la segunda abarca una extensión de 101 ha. En el cuadro No. 3 se muestra las diferentes zonas erosionadas, su causa, extensión y clasificación.

CUADRO No. 3 ZONAS EROSIONADAS EN TEQUILA, JAL.

<u>ZONA EROSIONADA</u>	<u>EXTENSIÓN (HAS)</u>	<u>CAUSA</u>	<u>CLASIFICACIÓN</u>
la Relación	44	hídrica	media
Tepetate	11	hídrica	media
Charco Verde	13	"	"
Miltan	80	"	fuerte
La Bolsa	33	"	fuerte
Pandita	26	"	"
Poiteo de los Rivera	14	"	fuerte

VI CULTIVO DEL MANGO

El cultivo del mango en México se ha extendido a 26 de las 32 entidades federativas, en una superficie aproximada de 29,060 hectáreas y una producción de 370,000 toneladas.

El valor de la producción es de 260 millones de nuevos pesos, lo que la sitúa como una de las más importantes frutas del país.

A) POBLACIÓN ACTUAL DEL MANGO.

En el estado de Jalisco se ha incrementado bastante el cultivo de nuevas variedades de mango, dando que el clima, suelo, precipitación y otros factores son favorables para el buen desarrollo de éste.

Se cultiva en los siguientes lugares

EN LA COSTA

Cihuatlán
La Huerta
Casimiro Castillo
Purificación
Cuahtitlán
Tomatlán
Puerto Vallarta

BARRANCA

Amatitán
Arenal
Tequila
Magdalena
San Cristóbal de la Barranca
Zapopan

SUR

Tuxpan
Pihuamo
Autlán
Tecalitlán
Atotonilco
Chapala

Aproximadamente se cuenta con 3,400 hectáreas abiertas al cultivo de las cuales el 50% están en producción y el otro 50% están en desarrollo. De este número de 3,400 hectáreas 2,296 están ocupadas por variedades mejoradas, las cuales se distribuyen en su mayoría en la costa (haden 80%, Kent 10%, Keitt 5%, Tomy atkins, manila, diplomático y sensación 5%) y el resto (1,104 has.) están cultivadas con mango criollo.

Con la advertencia de que muchas huertas no son comerciales.

B) DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL MANGO.

La descripción botánica del mango es la siguiente:

- División: Espermatophyta
- Clase: Angiospermae
- Sub-clase Dicotiledónea
- Orden: Ferenbithales
- Familia: Anacardiaceae
- Género: Mangifera
- Especie: Indica.

El mango, (Mangifera Indica) L. es nuestro caso la especie más importante de la familia de las Anacardiáceas, Esta familia contribuye con otros frutales valiosos como el marañón (Anarcadium occidentale), la ciruela tropical (Spondias spp), el pistache (Pistacia vera L) y otras plantas útiles de las que es posible extraer ácido tánicos, resinas, aceites y lacas, algunas ornamentales y otras que son venenosas.

El género *Mangifera* cuenta con 30 ó 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 con sólo 1 ó 2 estambres fértiles por flor.

El árbol del mango es siempre verde, su porte es en general mediano, 10 ó 20 m. Su forma depende de varios factores entre ellos el tipo de propagación empleado.

El árbol de semilla es erecto y alto, mientras que el injertado es más bajo, de ramificación escasa y abierta.

El sistema radicular presenta un amplio desarrollo, las raíces principalmente penetran de 5 a 8 m, mientras que las superficiales se extienden en un radio de hasta 10 m. del tronco. Esa característica le permite resistir, hasta cierto punto, condiciones de baja humedad.

El tronco principal es más o menos recto, cilíndrico y de 75 a 100 cm. de diámetro. La corteza, de color gris a café, tiene grietas longitudinales o surcos raicuidos poco profundos, que a veces contienen quitas de resina.

Las normas del crecimiento del árbol dependen de la variedad y de las condiciones ambientales. En general ocurren 1 a 3 ó más periodos al año de desarrollo de los nuevos brotes. Las hojas jóvenes son primeramente de color violeta rojizo, bronceadas o verde pálido, cambiando más tarde a color verde obscuro. Son alternas, espaciales, Irregularmente a lo largo de las ramas, de

forma oblonga elíptica o lanceolada, relativamente angostas y largas (30 cm o más). La vena central y los 15 a 30 pares de venas laterales son muy prominentes. El mayor desarrollo ocurre en los meses de primavera y verano y solamente parte del árbol o unas pocas ramas, inician nueva actividad en un periodo determinado.

Las flores se producen en octubre o mayo, pero la mayoría de las variedades lo hacen de diciembre a marzo. Si en la primera floración no amarran suficientes frutos, se produce una segunda y aún una tercer floración. Las floraciones muy tardías, escasamente amarran fruto.

La inflorescencia es una panícula terminal, en forma de pirámide de 40 a 60 cm. de largo, muy ramificada, las cimas de las flores aparecen en las ramificaciones de segundo y tercer orden en número que fluctúa ampliamente (1000 a 5000) en cada una.

En la misma inflorescencia, pueden encontrarse estaminadas y flores perfectas o hermafroditas, estas últimas dominan en número hacia las porciones terminales de las ramificaciones de la panícula. Globalmente sin embargo, se producen una mayoría de las flores estaminadas y una minoría de hermafroditas.

Las flores tienen cinco sépalos pubescentes de color verde y 5 pétalos caedizos de colores anaranjado, rojo, amarillento o verdosos. El disco es grande, de 5 lóbulos, situado arriba de la base de los pétalos. En las flores estaminadas los estambres son sólo uno o dos (funcionales o fértiles), con uno o más estaminodios. En las flores perfectas, el gineceo consta de un ovario conspicuo, de una sola celda, globoso, un estilo lateral, curvado hacia arriba y estigma terminal pequeño.

El fruto, que se cosecha desde fines de mayo hasta septiembre se produce solo o en racimos. Botánicamente es una drupa aplana, de color exterior amarillo,

amarillado o verde sobre base, algunos con chapeos de colores que varían del rojo claro, al morado oscuro. La superficie lisa uniforme es interrumpida por pequeñas glándulas circulares, en ocasiones prominentes, llamadas lenticelas. En la parte interna del epicarpio, existe un estado de células en el que abundan los canales de resinas, cuya cantidad en ciertos tipos, acusa un típico sabor a terpenina.

El mesocarpio está formado por la parte carnosa comestible, la que es atravesada por las fibras que parten del endocarpio.

La cantidad y longitud de la fibra es un carácter importante en los trabajos de selección. El endocarpio es grueso y leñoso, cubierto con una capa de fibra. De la unión del fruto al pedúnculo, una vez desprendido el primero, gotea la sabia lechosa del mango, la que puede manchar a la fruta y al hombre puede causarle ligera irritación de la piel.

El desarrollo fisiológico del fruto a partir de su amarre, se lleva a cabo en aproximadamente 15 semanas (dependiendo de la variedad). En ese periodo se registra un continuado aumento en el peso y dimensiones, mismo que se reduce considerablemente entre la novena y la décimocuarta semana, periodo en el cual se desarrolla el hueso.

La semilla es aplanada, constituida en su mayor parte por los cotiledones. Puede constar de un solo embrión, resultado del proceso de unión entre un espermia y el huevo, o bien, de 2 a 5 ó más embriones, uno producido sexualmente y el resto originados en el tejido, y son plantas, idénticas a la planta madre. A los mangos con un solo embrión, característicos de los tipos hindúes se les llama monoembrionicos y los que poseen dos o más, como es el caso de los indochinos, se les llama poliembrionicos.

C) VARIEDADES

Las principales variedades que se encuentran en el Estado de Jalisco, por su importancia comercial son las siguientes:

1. HADEN

Proviene de un árbol de la variedad "Mulgoba".

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

En Jalisco el mango Haden junto con el Kent, tienen las mayores superficies dentro de las variedades comerciales.

2.-IRWIN

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

Fruta de mediano tamaño, de hasta 13 cm. de largo, con un peso de hasta 450 g. y promedio de 350 g. Su forma es más bien elongada y ovada angosta, con fondo amarillo-anaranjado, con chapeo color rojo brillante y lenticelas blancas. Pulpa sin fibra, con aroma agradable y calidad de buena a muy buena. Hueso relativamente pequeño. Época de cosecha junio y julio. La fruta se puede transportar en buen estado. El árbol es hasta cierto punto enano y los frutos se producen en racimos.

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

Observaciones llevadas a cabo la reportan como de producción media y estable.

3.-KENT

Variedad plantada en Florida en 1932, originada a partir de la variedad "Brooks" (1910-1924), la que a su vez se originó de la variedad hindú "Sandersha".

Fruta grande, que llega a 13 cm o más de longitud, con un promedio de 680 g. de peso. Forma ovada, más bien basta y rolliza, con fondo de color verde amarillento y chapeo rojo obscuro, lenticelas numerosas, pequeñas amarillas. Pulpa jugosa, sin fibra, rica en dulce y calidad calificada de muy buena a excelente. El hueso representa el 8% del peso de la fruta.

La época de cosecha es julio a agosto y en ocasiones hasta los primeros días de septiembre. La fruta se transporta de buen estado considerándose como uno de los mejores mangos tardíos. El hábito de crecimiento del árbol es vertical con ramas ascendentes. Produce una floración de color gris.

4.-KEITT

Originada de una semilla de la variedad hindú "Mugoba". Fruta grande, hasta de 12 cm de largo y hasta 680 g. de peso, forma ovada, basta y rolliza, fondo amarillo con 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 agosto y septiembre. La fruta se transporta en buen estado, considerándose el 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 descamada. Produce floración muy aromática.

La reportan con una producción media estable, lo tardío de su cosecha es favorecida por un mejor precio en el mercado y la calidad de este mango, lo hacen recomendable actualmente, a pesar de su tamaño poco comercial.

5.-SENSATION

Variedad plantada en 1935 en Miami, Fla., de origen desconocido. Es una fruta de pequeña a mediana, hasta 11 cm. de longitud, con un promedio de peso de 280-350 g. aún cuando algunos mangos llegan a pesar hasta 550 g. Forma oval, con fondo de color que varía del 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. Reportan a esta variedad como ligera altamente y muy buen productora.

6.-TOMMY ATKINS

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 g. de peso, de color superficial que varía de amarillo a rojizo. El árbol da una buena producción y su temporada de cosecha se presenta entre junio y julio.

7.-ZILL

Fruta de forma ovada, pequeña a mediana, de hasta 11 cm. de largo con un promedio de peso entre 180-270 g. Fondo de color carmesí encendido a oscuro. Lenticelas muy abundantes pequeñas y amarillas. Pulpa jugosa, sin fibra, rica en sabor y dulce. Calidad de buena a muy buena. El hueso ocupa aproximadamente el 5% del peso total del fruto. Época de cosecha muy temprana, en ocasiones tan temprana, como el 15 de mayo, extendiéndose a junio y hasta los primeros días de julio. Se empaca bien y es manejable en el transporte, puede cortarse en estado verde sazón y maduración satisfactoriamente con buena calidad. El árbol crece bastante grande, pero relativamente abierto con hojas amarillo-verdosas. Produce una floración aromática.

D) CRIOLLOS MEXICANOS

En Jalisco existe una gran diversidad de mangos criollos, que desde su introducción han sido reproducidos por semilla. La importancia comercial de ésta fruta se basa en preferencias de mercados locales.

Existen criollos pertenecientes al grupo de los poliembriónicos o Indochinos y al grupo de los monoembriónicos o de la India.

1) GRUPO MANILA O INDOCHINO

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

Aún cuando sus características no son uniformes, en general la fruta es de pequeña a mediana, con 9 a 17 cm. de longitud y 180 a 550 g. de peso. Su forma es más bien elongada, con color generalmente amarillo o anaranjado uniforme, si acaso algunos presentan un débil chapeo, lenticelas pequeñas y una resistencia mayor que los mangos monoembriónicos al ataque de la antracnosis (Colletotrichum Gloeosporioides-P.) Su pulpa es dulce, de sabor agradable sin fibra o muy poca fibra. Arbol muy vigoroso con menor alternancia, mayor producción en número de frutas por árbol pero menor en peso que variedades comerciales monoembriónicas. Época de cosecha muy variada y entre los diferentes tipos, es poco conocida, la mayor producción se presenta de abril a agosto.

En general las huertas de manila que existen en el Estado, cuentan con muy escasa tecnificación, su reproducción es por semilla y su trazo no es uniforme.

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

La uniformidad de la coloración y la ausencia de chapeos lo hacen menos atractivo para el mercado. Se cultiva en Cihuatlán y la Huerta.

2.-GRUPO DE CRIOLLOS DE ORIGEN HINDÚ

Contrario a los criollos de origen poliembriónico, los hindúes monoembriónicos 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 la explotación comercial.

En este grupo de criollos, existen frutas con excelente presentación de diferentes tamaños, con colores brillantes y chapeos atractivos, muy gustados en los mercados exportación. Son por lo tanto valioso material para trabajos de selección.

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

Poco se puede hacer para suspender el uso de nombres regionales, pero hasta donde sea posible y especialmente en el fruto, debe evitarse esta nomenclatura arbitraria, si queremos iniciar el orden de esta importante agroindustria en Jalisco.

E) ADAPTACION

El mango es un frutal de clima tropical, su distribución se encuentra por tanto dentro de los trópicos de cáncer y capricornio. Puede prosperar en climas subtropicales, hasta los límites de la media del mes de enero (al norte del ecuador) o la media de Julio (al sur del ecuador).

En los trópicos, debe explotarse a altitudes sobre el nivel del mar, no mayores a los 500 m. y en los subtropicos en lugares cercanos al nivel del mar. Sin embargo, tanto en Jalisco como en India y en otras partes, el mango prospera hasta alturas cercanas a los 1,500 m. Considerándose como ideal la altitud de entre 0 a 1000 m. que corresponde en este estado a las llanuras costeras del Pacifico, y que integran la zona calida, con temperatura media anual de 22°C. o mayor.

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

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 ésta época debe prolongarse en todo el curso del amarre y desarrollo del fruto, para propiciar que la antracnosis se mantenga a reducidos niveles de infestación.

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

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

F) SUELOS.

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

No se aconsejan suelos muy arenosos, arcillas muy pesadas o suelos negros pesados y ricos, ya que estos últimos estimulan un amplio crecimiento vegetativo y poca fructificación. La presencia de piedra no se ha encontrado significativamente negativa, para el buen desarrollo del árbol. Los suelos muy alcalinos dañan el cultivo y en especial las plantas jóvenes son sensibles a PH (s) de 5.5. a 7.5. sin embargo en varias de nuestras zonas productoras, el mango se encuentra produciendo satisfactoriamente en pH de 8.25.

Por tratarse de un cultivo con amplio sistema radicular, es necesario considerar la naturaleza del subsuelo y además el manto freático debe estar por debajo de 1.80 a 2.5 m.

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

G) PROPAGACION

El mango puede propagarse por semilla o método sexual y vegetativamente, por varios métodos de injertación.

1 PROPAGACIÓN SEXUAL O POR SEMILLA

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

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

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

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

Los receptáculos de uso más común son los tubos de polietileno, preferentemente de color negro.

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, la siguiente recomendación general:

Se prefiere un patrón robusto con buen hábito de producción y con corteza lisa, manejable en el injerto.

En general los mangos poliembrionicos (manilas) tienen buen hábito de producción y vigor, además producen poblaciones uniformes, pero se observan poco tolerantes a deficiencias de humedad.

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

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

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

2.-PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Se emplean varios sistemas de propagación asexual, entre los que se mencionan los siguientes por ser los más comunes:

A.-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 a agosto.

Debe evitarse el injerto en épocas de excesiva humedad ambiente, por la tendencia del injerto o 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 originadas en el ciclo de crecimiento en que se realiza el injerto. La vareta seleccionada en la punta de la rama debe tener de 15 a 18 cm. de longitud y de 1 a 1 1/2 cm. de diámetro, igual o preferentemente poco inferior al diámetro del patrón.

La vareta puede ser cortada defoliada, (dejándose peciolo de 1 cm. de longitud) e injertada inmediatamente, para aumentar el porcentaje de prendimientos, puede prepararse la rama de 10 a 15 días antes, mediante un anillado de 10 cm de la punta de la rama, o defoliando esta misma longitud,

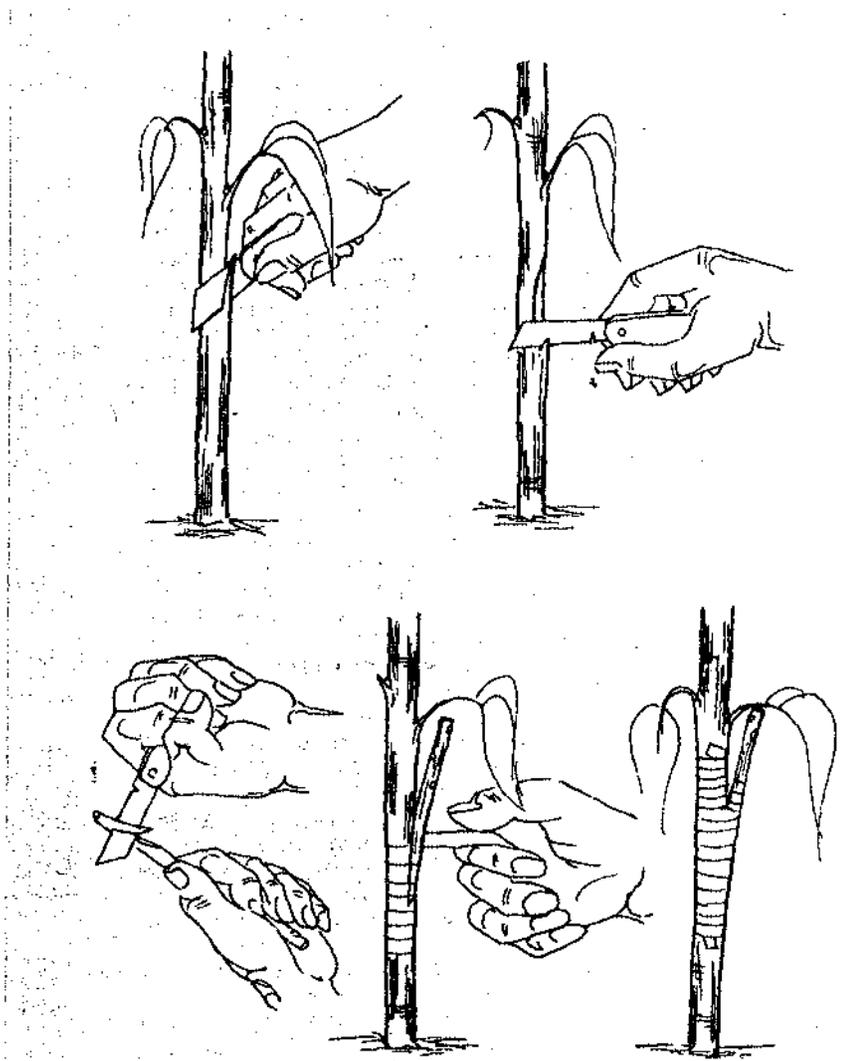


FIG. 6): INJERTO DE ENCHAPADO LATERAL.

(dejar pedicelos de 1 cm.) Transcurrido este periodo se corta la vareta y se injerta en el patrón.

Al hacer la operación del injerto la navaja debe conservarse con filo tan agudo como el de la navaja de rasurar.

En el extremo basal de la vareta se hacen 2 cortes oblicuos en lados opuestos, como para formar una cuña. Uno de los cortes de 4 a 8 cm. de longitud 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 del nivel del piso. El corte se hace tangencialmente, hacia adentro y a través de la madera, cortando hacia abajo en un solo movimiento. La longitud de este corte deber ser ligeramente mayor (4 1/2 a 8 1/2 cm) que el realizado en la vareta, por lo que un corte más pequeño se hace para dejar en la base una muesca en donde se acomodará la cuña de la vareta. En la parte superior, el corte presenta una forma de U invertido.

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

En cuanto el corte del patrón después del prendimiento del injerto, existen muchas discrepancias. Experimentos realizados en nuestro país reportan que la dominancia apical del patrón afecta el prendimiento y desarrollo de las yemas del injerto y que desde el punto de vista práctico, es mejor que el injertador haga 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 predimiento 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.

Algunos consideran que el patrón debe eliminarse sólo cuando las primeras hojas del injerto toman el color verde, mediante un corte a aproximadamente 1.5 de 2 cm. arriba de la unión del injerto. Todos los brotes que aparezcan en el patrón, deberán ser removidos inmediatamente.

b) INJERTOS DE COPA.

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

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

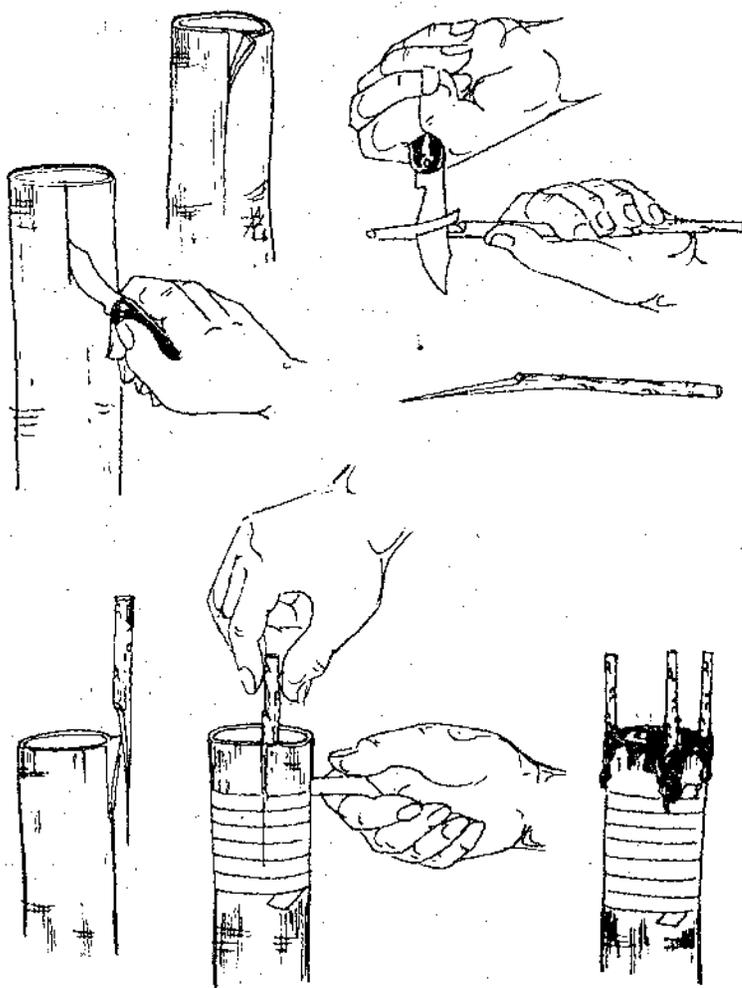


FIG. 7): INJERTO DE CORONA O DE COPA.

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

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

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

Cuando el nuevo crecimiento a partir de la púa alcance 20 a 25 cm. se puede eliminar la yema terminal para estimular el rameo. La mejor época para realizar este tipo de injertos es en primavera o a principios de verano.

H) PLANTACIÓN

Para el mango los principales trazos de plantación que existen son dos: en cuadro o marco real y triángulo ó tres bolillo. En cuadro, se desperdicia más terreno que en el de triángulo, ya que si sembramos a diez metros de distancia, en cuadro tendremos cien árboles por hectárea y en triángulos se tienen 115 o sea que se aprovecha un 15% más la superficie.

La distancia a que deben quedar separados los árboles uno de otro es según la especie, así tenemos que para aguacate y mango es de 10 m. cítricos 8 m. papaya 3 m. y tamarindo 10 m.

ORDENACION DE UN HUERTO

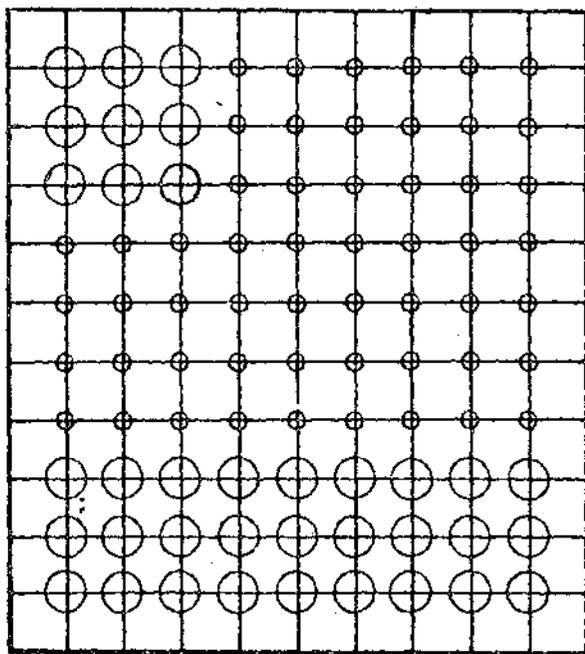


FIG. 8): TRAZO A MARCO REAL

ORDENACION DE UN HUERTO

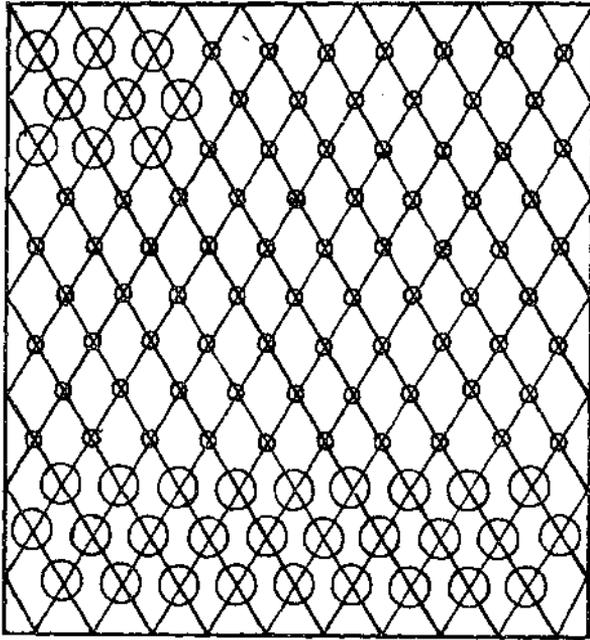


FIG. 9): TRAZO A TRESBOLILLO

Una vez determinados los lugares en donde se deben ubicar las plantas mediante el trazo se procede a la apertura de cepas. Consiste en la apertura de un hoyo de 60 a 80 cms. tanto de hondo como de lado y por ningún motivo se plantará en un suelo que tenga una profundidad inferior a los 2 metros, ya que sus raíces no podrían desarrollarse normalmente y el árbol no crecería correctamente.

La excavación de la cepa debe hacerse cuando menos ocho días antes de la siembra de los árboles, con el propósito de que se asiele el terreno; la tierra que se saque se debe dividir en dos partes, la tierra de encima a un lado y las del fondo de otro, ya que cuando se plante el árbol se echará primero la tierra que estaba en la superficie y después la del fondo.

Se selecciona plantas injertadas sanas, libres de enfermedades (roña antracnosis) malformación del manejo y deficiencia de elementos menores. La unión del injerto en cada planta debe inspeccionarse, con objeto de ver si los tallos del injerto y patrón son uniformes y muestran una buena formación de tallo. Los brotes del injerto además, tienen que tener ramas bien distribuidas.

Del vivero donde fueron adquiridas las plantas, se transportan en los mismos receptáculos individuales en los que fueron injertadas. En caso de haberse obtenido directamente en los surcos de vivero, se movilizan al lugar del plantado con una porción de suelo que proteja las raíces 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 del 20 al 50% de la 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.

1. REGLA DE PLANTACIÓN

Cuando se hace una plantación es necesario que los árboles queden perfectamente alineados, o sea que deban colocarse en el mismo lugar de la estaca que se colocó al hacer el trazo, para lograr esto es necesario utilizar la "regla de la plantación"

Al momento que se va a hacer la excavación es necesario quitar la estaca de trazo y se moverá el punto donde debe ir el árbol. Aquí es donde se utiliza la regla de plantación; la muesca del medio se coloca en la estaca del trazo y en las muescas de los lados se colocan otras dos estacas auxiliares se quita la regla de plantación y se separa la estaca de trazo, pudiéndose hacer la excavación.

2. RELLENA

Este paso es muy importante para la buena vida del árbol, por lo cual se le debe dar mucha importancia.

1.-Antes de colocar la planta, se recomienda hacer una fertilización de fondo, se recomienda además, agregar de 1 a 2.5 kg de compost o estiércol bien descompuesto. La mezcla de suelo artificial, 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 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.

2 Echar la tierra que habíamos sacado a la superficie apisonándola bien hasta una altura tal, que al colocar el árbol el nivel de tierra que trae la bolsa de hule queda a unos 5 cms. más arriba que el nivel del suelo, alrededor sobre la tierra, antes de colocar el árbol, se desinfecta con E.H.C., 3%, Volaton 2.5%, Clordano 5% de 50 a 100 gr/cepa.

3.-Inmediatamente después de colocada la planta se riega, lo que ayuda a evitar los espacios vacíos mediante asentamiento. Un día o dos después de 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 sus sitio y será útil el dar algunos golpes de azadón próximos a la planta para asegurar su asentamiento.

1) LABORES CULTURALES

1. PODA

Como muchos otros frutales de hoja perenne el mango sólo requiere de muy escasa poda. En cuanto a su formación, la mayor parte de las variedades adquieren por sí solas una forma erecta adecuada, con 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.

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

Algunos cultivadores podan las ramas inferiores de algunas variedades como Haden, lo que se dice proporciona mejor color a la fruta y permite hacer más fácilmente las asperciones.

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

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

Como la flor y fruto en el mango se desarrollan en los extremos de las ramas, la poda severa no es aconsejable en el estado de producción del árbol exceptuando cuando ocasionalmente se requiera como labor sanitaria.

En huertos de árboles adultos con problemas de sobrepoblación por haber sido plantados a muy corta distancia, el fruticultor se podrá ver en la alternativa de podar los árboles. Hasta ahora resulta más práctico y aconsejable optar por la segunda alternativa.

Todos los cortes gruesos deben ser afinados con navaja o serrucho y cubiertos rápidamente con pinturas o selladoras que generalmente tienen como base el asfalto emulsionado.

Los árboles jóvenes frecuentemente empiezan a florecer inmediatamente después del año de plantados, pero si se les permite producir fruto, esto se realiza a expensas de su crecimiento dentro de los 4 primeros años. Además de afectar el desarrollo, la fructificación temprana evita la formación de un buen esqueleto de adecuado tamaño y forma.

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

Cultivos y deshierbes. Manténgase libre de malezas la huerta mediante pasos de rastra y deshierbes, mejorando así la aereación del suelo y la conservación de la humedad.

2.-RIEGOS

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

Excepto 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.

Se recomienda por tanto en árboles jóvenes sin producción, la aplicación de riego en todo el curso de esos periodo, para mantener un vigoroso crecimiento vegetativo y un buen desarrollo radicular. La frecuencia de los riegos varía en todos los casos dependientes de la época del año, temperatura, humedad atmosférica y condiciones del suelo en el lugar.

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

Para árboles en producción existe el criterio más o menos uniforme de autores, en cuanto a que el riego pesado no es aconsejable durante los 2 ó 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 6 a 15 días a partir del amarre del fruto, hasta el sazónamiento del mismo. Se ha probado sin embargo que la aplicación del riego después del amarre del fruto, tiende a evitar su caída y ayuda a obtener mayor tamaño y calidad.

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

3.-FERTILIZACIÓN

El árbol del mango no presenta grandes exigencias en su medio ambiente. Su desarrollo es posible en casi todos los suelos, siempre que éstos no causen condiciones de humedad permanente o sean poco profundos:

Un alto contenido de nitrógeno en el suelo, combinado con una distribución uniforme de las precipitaciones pluviales o el regular abastecimiento de agua por medio de un alto nivel de la capa freática, así como la dominancia de temperaturas constantes, parece ocasionar un crecimiento vegetativo ininterumpido, sin la correspondiente fructificación.

Para una buena fructificación, la presencia de un período de sequía antes o durante la época de floración es imprescindible. Además de ello, el alto grado de fructificación depende de la correcta relación nutritiva, principalmente de aquella

que guarda el nitrógeno con la potasa y el ácido fosfórico. Durante los primeros años de crecimiento el mango requiere de 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 que darle mayor énfasis a la fertilización potásica y fosfórica. las fórmulas fertilizantes deberán contener cerca de 4-5 por ciento de ácido fosfórico y 6-15 por ciento de potasa.

Se recomienda para los árboles adultos de mango una relación nutritiva N:P:K de 1.1:0.27:1.0 tomando como base una cantidad de nitrógeno de 760 grs por árbol. El nitrógeno y la potasa deberán ser siempre suministrados conjuntamente, ya que la asimilación de un nutriente depende de la presencia del otro.

Para los árboles adultos (mayores de 10 años) 730 grs de N, 190 grs de P₂O₅ y 650 grs de K₂O ó 90 kgs de estiércol 1.8 kgs de torta de ricino, 4.5 kgs de harina de hueso, 900 grs, de sulfato de amonio y 13.5 kgs de cenizas de madera, parecen ser dosis fertilizantes muy favorables. Tales cantidades deberán ser divididas en dos tratamientos. En años caracterizados como altamente productivos, la duplicación de las dosis de sulfato de amonio es una medida aconsejable.

Cuando los árboles han producido una fuerte cosecha, y particularmente después de un verano y otoño húmedo, es adecuado el suministro adicional de un tratamiento otoñal con 3% de nitrógeno, 6 a 8 % de potasa y 3% de magnesio se recomienda antes de la floración, una aplicación de N y potasa y seguida de 1 a 2 dosis de la fórmula 5-8-8-3 (N,P,K,Mg).

Fertilización en Kgs por árbol:

Al emplearse fertilizantes simples:

a) En árboles jóvenes antes del plantado. 4.5.5.5 kgs de compost + 3.5 kgs de superfosfato o harina de hueso por hoyo o cepa.

N 50-250 grs= 0.25-1.25 U de sulfato de amonio (20.5% de N).

P₂O₅ 0-90 grs= 0.0-0.5 U de superfosfato (18% de P₂O₅).

K₂O 50-125 grs= 0.1-0.25 U de sulfato de potasa (59% de K₂O).

b) En árboles adultos:

N 225-300 grs= 1.1-1.5 U de sulfato de amonio.

P₂O₅ 75-150 grs= 0.4-0.8 U de superfosfato.

K₂O 250-375 grs= 0.5- 0.75 U de sulfato de potasa.

Al emplearse fertilizantes compuestos:

a) En árboles jóvenes :

0.5-1.5 kg. de la fórmula 15-5-15

b) En árboles adultos:

d.3 kg de la fórmula 12-8-18.

A continuación se incluye un plan de fertilización. Estas recomendaciones están preparadas para suelos de condiciones medias de fertilidad. Condiciones distintas requieren ajustes pertinentes.

CUADRO No 4. PLAN DE FERTILIZACIÓN PARA MANGO

(Gramos de fertilizantes por planta).

	Sulfato de Amonio	NITROGENADOS		FOSFÓRICOS POTÁSICOS		
		Nitrato de Amonio	Urea	Superfosfato simple	Superfosfato triple	Sulfato de potasio
PRIMER AÑO						
Transplante	25	15	10	25	10	10
Segunda aplicación	130	80	60	50	20	20
SEGUNDO AÑO						
Primera aplicación	350	215	150	135	60	30
Segunda aplicación	250	150	110	—	—	—
TERCER AÑO						
Primera aplicación	600	370	270	230	100	100
Segunda aplicación	500	300	220	—	—	—
CUARTO AÑO						
Primera aplicación	800	500	360	300	130	130
Segunda aplicación	550	400	290	—	—	—
QUINTO AÑO						
Primera aplicación	900	550	400	370	160	160
Segunda aplicación	800	500	350	—	—	—

Notas: Cada aplicación se puede formar con cualesquiera de los tres fertilizantes nitrogenados y con superfosfato simple o superfosfato triple. Como fuente de potasio, sólo debe emplearse sulfato de potasio. Se considera que en el momento del transplante los arbolitos tienen de 20 a 24 meses desde el momento de la siembra.

4.- CORTE O COSECHA

Esa cosecha debe realizarse con los cuidados suficientes para no dañar el árbol y a la fruta. En algunos lugares de nuestro país, aún cosechan apaleando el árbol, por lo cual dañan severamente sus brotes nuevos, lo que se refleja en la producción del siguiente año; o bien, trepando en el propio árbol, lo cual puede resultar antieconómico.

Técnicas elementales se pueden adoptar para efectuar la cosecha. El de lijeras montadas en la base del arco 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, sin que ésta sufra golpes que influyan sobre la maduración y que son el campo propicio para el ataque de enfermedades fungosas.

La cosecha debe realizarse cuando el mango se encuentra en estado verde sazón, es decir, cuando ha alcanzado su máximo desarrollo.

Por tratarse de un fruto climáctico, se debe obtener una maduración normal después de haber sido retirado el árbol.

La medida directa del contenido de almidón en la pulpa se encontró como el mejor medio hasta ahora, para estimar el grado de sazónamiento 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:

Inicio de la coloración de la pulpa.

El desarrollo del pico.

El desarrollo de los hombros.

La formación de cavidad en la base del pedúnculo.

El incremento en tamaño de las lenticelas y en varios casos por el cambio de color café de éstas lenticelas.

5.-SELECCIÓN Y EMPAQUE.

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 da 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, aunque se ha incrementado el uso de rejillas de plástico.

Jalisco puede producir mangos de la más alta calidad, por tanto deben proteger esta calidad y acreditar su fruta. 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, preferentemente acostados o parados y con adecuado material de relleno, entre los que se encuentran las liras de papel periódico sin

entintar o de estraza, fibra de madera y pajas 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 marigos colocados arriba dañan a los pisos bajos. El daño anterior es mucho mayor si se emplea el sistema de empaques con colmo o copete, como los 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 directamente la fruta, causándose manguaduras que son invadidas por enfermedades fungosas. Las pérdidas por la reducción en la calidad de la fruta y la reducción en su vida útil, pueden ser superiores al valor de los colmos.

El etiquetado en el exterior de la caja debe ser atractivo, preferentemente a colores, con un dibujo que ilustra sobre los caracteres de la variedad y debiendo mencionar lo siguiente:

- mangos frescos
- nombre de la variedad
- procedencia
- categorías, según las normas de calidad existentes en nuestro estado.
- peso neto y número de piezas que contiene.
- nombre, dirección del productor o emparador.

3) PLAGAS PRINCIPALES Y SU CONTROL

1.-MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA Anastrepha Ludens (Lowe).

Este insecto, es una de las plagas más importantes para el mango en el Estado de Jalisco. Por los daños que causa en el fruto, originando bajos rendimientos, mermando la producción que viene a repercutir en la economía del fruticultor y del país.

Descripción: La *anastrepha luden lowe*, es de tamaño medio y de color amarillento claro, con los ojos de tonos verde y rojo; mesonoto de 2.7-3.6 mm. de largo y de color café amarillento. Alas de 6.6-9.0 mm. de largo con bandas más bien café amarillento pálido. La banda costal y la banda en S tocándose sobre la vena R4 + 5 o separada ligeramente; banda en V separada en la banda S o muy ligeramente conectada y usualmente más pálida en la parte anterior. Vaina o estuche del ovipositor de 3.35-4.7 mm. de largo, terminando en punta desde el tercio apical, siendo ésta un poco extendido y deprimido; ovipositor de 3.3-4.7 mm de largo, moderadamente grueso, extremo alargado, terminando en punta y con pocas aserraduras redondas sobre la mitad apical o menos.

Biología, los huevecillos son puestos en número variable dentro de los frutos, la incubación tiene lugar en un periodo que varía de 6 a 10 días aunque puede prolongarse hasta un mes. Las larvas de color blanco, con el extremo anterior terminando en punta, caminan por medio de contracciones en el cuerpo. El periodo larval es de 25 hasta 35 días como máximo, y una vez terminando la larva, se transforma en pupa, durando en este estado 32 días a 18°C y 25 días a 23°C. Después de la emergencia, el adulto alcanza la madurez sexual a los 11 ó 25 días. Los adultos duran de 3 a 5 meses como máximo.

Todo el periodo de larva tiene lugar dentro del fruto, donde se alimenta, y al terminar se crecimiento lo abandona y cae al suelo introduciéndose a una profundidad variable. Los frutos infestados frecuentemente se caen, pero aún permaneciendo sobre el árbol, se observa que la larva los abandona después de una lluvia, pues entonces puede penetrar fácilmente al suelo.

La mosca mexicana de la fruta, dió origen al establecimiento de cuarentenas contra la mayor parte de nuestra fruta y ha sido objeto de interesantes investigaciones tendientes a encontrar los mejores procedimientos para combatirla.

Control. La medida que primero se recomendó fue la recolección de la fruta enterrándola en pozos profundos para evitar que los adultos alcanzaran la superficie del suelo y supervivieran. En ocasiones los frutos enterrados se cubrían con cal viva para tener mayor seguridad de que todas las larvas quedaban destruidas. La recolección de los frutos caídos debía hacerse por lo menos dos veces a la semana, logrando en esta forma disminuir la infestación de la plaga.

Cuando se trata de exportar mango, es necesario someter a un tratamiento de hidrotérmica. Se deposita el mango en un recipiente metálico de una tonelada de capacidad, donde se tiene agua a una temperatura de 45°C durante 45 minutos, para inmediatamente pasarse a una bodega fría o directamente a los termo king para su transporte.

El combate químico se hace mediante asperciones con Lebaycid 40% o Malathion M 50 de 250 a 300 ml en 100 lit. de agua y se adiciona como atrayente 3 a 5 lit o kilogramos de melaza.

Las aplicaciones se hacen asperjando una hilera de árboles, y dejando una sin aplicar para bajar la población de insecto plaga, y permitir la recuperación e incremento de los insectos benéficos.

Con la liberación de los insectos parásitos se ha bajado considerablemente el daño ocasionado por la plaga.

2.-MARIPOSA PAPALOTA DEL MANGO Hansenia pulverulenta (G.)

Se conoce desde hace muchos años, como una plaga de importancia menor sobre diferentes árboles cultivados y silvestres. Vulgarmente se le llama Papalota, Palomilla de leche, Palomilla blanca, etc. Su distribución en territorio nacional abarca todas las zonas tropicales y subtropicales y aparece en brotes que causan perjuicios serios en áreas de poca extensión; en Jalisco es una de las plagas más importantes.

El daño se debe a que utiliza su aparato bucal, para picar los tejidos de las hojas de los brotes tiernos y ramas de tejidos leñosos para extraer los jugos de vegetales que les sirven de alimento. En las infestaciones intensas, la plantas exhiben un desarrollo deficiente y una reducción de los rendimientos.

En ciertos casos, la fruta queda pequeña, blanda e incolora, como sucede cuando ataca los naranjos.

También segrega líquidos, que caen en el follaje de las plantas infestadas y entonces se desarrollan varios hongos que producen fumaginas, las cuales entorpecen en cierto grado, las funciones de respiración y transpiración.

En la región de Coatepex, Ver. los daños se han hecho notorios a partir del año de 1959 y en la actualidad la superficie más infestada comprende 1,200 a 1,500 hectáreas, según datos obtenidos por la sección de fitopatología y entomología del Instituto Mexicano del Café, dependencia que ha venido realizando observaciones, sobre hábitos, biología y combate de esta plomilla desde el año de 1958.

El adulto es una plomilla de color blanco lechoso, debido a que su cuerpo está cubierto por una cantidad pulverulenta de este color, aunque también puede ser blanco cremoso y blanco verdoso. Mide 11 mm. de largo en promedio y durante el reposo las alas de forma triangular, están dispuestas en forma de techo de dos aguas.

Los huevos son muy pequeños, de color blanco, esféricos y quedan cubiertos de un polvillo blanco. La hembra los coloca sobre el envés de las hojas,

en los brotes tiernos y las ramitas.

Las ninfas son de color verde en su mayoría, pues también las hay de color blanco y desde los primeros estadios presentan muñones de alas visibles; en el extremo posterior del abdomen tienen prolongaciones cerosas en forma de cola erecta, lo que se les da la apariencia de una gallinita. Todo su cuerpo está cubierto de polvo blanco, son muy nerviosas y saltan ágilmente cuando se trata de tocarlas.

Las ramas y las hojas infestadas están cubiertas también por polvo ceroso de color blanco.

De acuerdo con las observaciones realizadas, el ciclo biológico requiere de 28 a 36 días y pueden presentarse de 5 a 7 generaciones en el período comprendido entre el mes de abril y principios de octubre. En esta época, la última población de adultos, depositan los huevos invernantes, que dan origen a la primera generación en el año siguiente.

CONTROL.—Para combatir estas plagas en las huertas infestadas, se recomienda el empleo de los insecticidas en forma de aspersión o espolvoreación.

Aspersión: E-605 1.5 cc, Dipterex 40gr por litro de agua.

Nebulización de las mezclas siguientes:

1 lit. de Malatión 50% más 4 litros de diesel.

ó 1 lit. de gerasol más 1 lit. de diesel.

ó 1 lit. de lebaycid más seis lit de diesel.

Se recomiendan 4 nebulizaciones empezando en abril, cuando se presenta la plaga. Estas nebulizaciones se hacen con una frecuencia de 15-20 días.

3.-ESCAMA BLANDA CAPE. (*Coccus hesperidum*(L.))

Tiene una amplia distribución en el mundo; ataca especialmente a los cítricos, mango y aguacate. Aquí en Jalisco no causa daños de mucha importancia, pero secreta una gran cantidad de jugos en los que se alimentan hormigas y crecen hongos que producen fumaginas. Recibe también el nombre técnico de *Lecanium hesperidium* fonn.

Biología y hábitos. El adulto hembra es oval y mide 2.5 a 4 mm. de longitud variando el color desde el verde amarillento hasta el oscuro. Esta escama no pone huevos, los jóvenes se fijan pronto, sin embargo, pueden moverse hasta antes de alcanzar la mitad de su desarrollo si alguna circunstancia les obliga. La hembra alcanza su madurez después de dos mudas y produce dos a tres jóvenes diariamente en un periodo que varía de 30 a 65 días. No se ha observado machos en esta especie. En un año puede haber de 4 a 5 generaciones.

Medidas de combate. Estas escamas pueden ser combatidas por medio de asperciones con Malatión 0.500 kg. Diazinón a 0.250 kg. , en cada 400 lt de asperción. Pueden ser necesarias varias aplicaciones a intervalos de cuatro a seis semanas y se deberá tener cuidado para evitar daños a las plantas. El Sulfato como un aerosol o humo, es efectivo en aplicaciones repetidas.

4.-ESCAMA DE GLOVER.

Esta escama es larga y angosta, mide de 2.5 a 3.15 mm. de largo, su color varía del café amarillento al café oscuro. Se alimenta en muchas plantas; palma de coco, cítricos, crotó, mango, palmas, cerezo, etc. Su nombre científico es el de Lepidosaphes gloveri (F.)

La biología de la escama de glover es muy similar a la de *L.beckii*, pero esta especie prefiere a las ramas y ramitas a las hojas y frutos.

Combate químico con una aspersión concienzuda de cubrimiento durante el olofo, con aceites minerales de grado ligero a mediano en emulsiones al 1.75% (emulsivo), o del 2% (emulsión); o por una aspersión-cubrimiento concienzuda, inmediatamente después de la floración, con formulaciones humectables de Paratión etílico a razón de 0.187 a 9.312 Kg., o Malatión de 0.337 a 0.437 Kg por cada 100 lt. de aspersión. Las mezclas de aceite emulsionado y un tercio de la dosis de Paratión Etílico o Malatión, también se ha venido usando.

Enemigos naturales. Entre los insectos, las avispas *Aspidiotiphagus citrinus* Gram., atacan como parásitos; y los coccinélidos *Lendonus Lophantae* Blaisd y *Seymus marginicollis* Mann, como predadores.

5.-FRAILECILLOS O TACHES.

Estas plagas se presentan año tras año alimentándose en el follaje, frutos tiernos y flores del mango. Los adultos miden de 12 a 13 mm. de longitud; tiene cuerpo alargado, son de color gris amarillento con patas largas y rojizas, armados de espinas de movimientos largos y lentos, los huevecillos son esféricos, lisos y de color blanco; de ellos nacen pequeñas gallinas ciegas, que se alimentan de las raíces de diferentes especies de plantas. Las especies más importantes y frecuentes en la altiplanicie son Macrodactylus mexicanus, M. nigripes y M. impressus.

Las larvas son de color blanco sucio de 1.8 mm, 3 pares de pata torácicas, cuerpo cubierto por escasos pelos y cabeza de color café rojizo.

Las labores de cultivo exponen las larvas y pupas al ataque de los pájaros y otras aves domésticas.

Biología. Aparecen los adultos después de las primeras lluvias en la segunda quincena de mayo o la primera de julio. Las hembras fertilizadas se entierran en el suelo a una profundidad de 10 a 15 cm para depositar sus huevecillos en masas de 5 a 25. Permanecen en estado larvatorio desde el verano, hasta mayo del año siguiente en que se transforman en pupa. Dos o cuatro semanas más tarde, emergen los adultos. Sólo se presenta una generación al año.

Combate. Los insecticidas clordano y Heptacloro aplicados al suelo, disminuyen la aparición de adultos en la época de lluvias.

6.-MOSCA DE LAS ZAPOTECAS

Se dá este nombre a la Anastrepha serpentina, (W.); es de color café oscuro con manchas de color amarillo pálido y anaranjado oscuro. El mesonoto mide 3.3. a 4.0 mm. de largo y el dorso del tórax es de color café oscuro con manchas amarillas.

Alas de 7.25 a 8.5 mm. de largo, con las bandas predominantemente de color café oscuro; banda costal y banda en S ampliamente unidas, las áreas hialinas a cada lado de la unión raramente tocan la vena R4 más 5; no existe rama distal para la banda S. Dorso del abdomen café oscuro con rayas y manchas amarillas. Vaina del ovipositor de 3.0 a 3.9 mm. de largo, de color café anaranjado gruesa en la base y deprimida apicalmente. Ovipositor de 2.8 a 3.7 mm. de largo, grueso y amplio en la base y en el extremo del oviducto, la punta con algo más de la mitad apical con pequeñas aserraduras.

Combate: Se recomienda la recolección y enterrado de los frutos caídos o fumigación de la fruta con dibromuro de etileno.

7.-ESCOBA DE LA BRUJA . (Aceria mangifera).

El daño, lo produce el ataque de una multitud de ácaros microscópicos de la familia eryophidae, que se presenta al iniciarse la floración, ocasionando con sus piquetes la deformación y ennegrecimiento de la inflorescencia; característica que ha motivado el nombre genético de masacote o escoba de bruja.

Esta es una de las plagas en Jalisco que más daños causan.

El daño se manifiesta exclusivamente sobre la inflorescencia que primero sufre un Amarillamiento y posteriormente una deformación.

En la actualidad los daños son de consideración por lo cual se debe de tener una atención continua a esta plaga.

Control. Aplicar sistémicos cuando se inicia la floración de 50 a 75 ml en 100 lits de agua.

Por ejemplo Moreslan 25% pH 100 g en 100 litros de agua.

K) 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 o 4 que sí la tienen, ameritan cuidadosamente programas de combate en el campo, en el vivero, y otras lo exigen durante el almacenamiento y transporte de la fruta.

1.-ANTRACNOSIS (Colletotrichum gloeosporioides (Penz)

En Jalisco, es la enfermedad más importante de las que afectan al mango. El hongo crece como saprofítico y esporula abundantemente 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 periodo de humedad y temperatura.

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

inflorescencia.

En las hojas jóvenes, se inicia con pequeñas manchas oscuras, angulares o irregulares, que se fusionan para formar grandes manchas necróticas las que se pueden romper y desintegrar. En hojas mayores, las manchas oscuras angulares o semicirculares se conservan con un diámetro de aproximadamente un medio centímetro. En hojas maduras las manchas antracnóticas frecuentemente son invadidas por otros hongos.

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

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

Los frutos pueden tornarse de negro y mancharse con esporas que acarrean el agua de las hojas o inflorescencias superiores infectadas.

La intensidad de la infección antracnótica depende principalmente de la humedad presente, de los programas de control que se establezcan y de la resistencia a esta enfermedad que tenga la variedad empleada. Para obtener fruta con una mayor vida para su transporte y almacenamiento, es indispensable el tener efectivo control, desde la huerta, los programas de combate para esta enfermedad son:

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

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

Los programas de aspersión pueden seleccionarse de los siguientes tratamientos, de acuerdo a la disponibilidad y costo de materiales.

Forma y tiempo de aplicaciones	Fungicida por 100lt de agua
1.-Cuando las partículas florales aparecen pero antes que abran las flores individualmente.	Sulfato de cobre o trioxil 350-450 g. o Zineb 200 g. o Maneb 200 g.
2.-Aplicaciones semanales hasta cuando toda la fruta ha cuajado.	Mismos materiales que en el punto anterior.
3.-Aplicaciones mensuales desde que la fruta cuaja, hasta que llega el sazónamiento, siempre que sea necesario o práctico para proteger la cosecha.	Antracol 70% PH: 300 grs por 100 lts de agua.

2.-SARNA O ROÑA (*Elonge mangiferae* (Bit).

Este hongo ataca tejidos jóvenes en crecimiento, motivando infecciones en hojas, partículas, ramas y frutos.

En hojas jóvenes, las manchas se presentan prácticamente circulares o angulares de 1 mm. de diámetro o menores, aún cuando pueden llegar a 1.5 mm. de color café oscuro o negro, con centros frecuentemente cubiertos por pelusa aterciopelada durante épocas húmedas. Los ataques severos causan distorsiones y partiduras en las láminas de las hojas, seguidas por caída prematura. En hojas adultas, las manchas de mayor tamaño son de color gris, con bordes angostos de colores oscuros. Frecuentemente el centro se cae, dejando agujeros irregulares.

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

En frutos jóvenes la infección se presenta de color gris cafésoso con márgenes irregulares oscuros. Conforme la fruta crece, las manchas aumentan de tamaño y los centros pueden cubrirse con tejido corchoso y con abundantes fisuras, las esporas del hongo pueden producirse en el fruto hasta que este sazona. Durante los períodos húmedos, las superficies sanitas de frutos no asperjados, más o menos se cubren con un aterciopelado de color gris cafésoso sobre esporas y esporóforos; contrastando esto con las masas de esporas color rosado, producidas por la antracnosis. Bajo condiciones confundidas con la antracnosis, pero en huertas comerciales, el programa de aspersiones para esta última, mantiene bajo control a la roña.

En el vivero, la sarna o roña es frecuentemente un problema serio, en este caso, se recomienda mantener los nuevos brotes sanos mediante aplicaciones semanales de óxido cuproso humectable a la concentración de 1 a 2 grs. por litro de agua o cualquier otro fungicida a base de cobre neutro en concentración comparable.

Por ejemplo: Byrene 50% P.H. 200 g/100 litros de agua.

3.-CEINICILLA, Oidium mangiferae.

Esta enfermedad, que también se le conoce como mildew pulverulento, ataca a las panículas florales y al follaje. En la India, donde se clasifica como Oidium mangiferae (Berther), causa grandes pérdidas. Y en Florida daños serios esporádicamente. En México, puede causar serios daños ocasionalmente, en la región costera del Golfo de México, estados de Veracruz, Tabasco y ocasionalmente en la costa del Pacífico.

Aquí en Jalisco los daños por el ataque de este hongo se presentan principalmente por la infección de la panícula. En ataques severos, toda la inflorescencia se cubre de una capa a manera de polvo blanco del hongo. En hojas jóvenes puede causar deformaciones y en las hojas maduras y frutos cercanos al sazornamiento, los tejidos infectados presentan un residuo purpura cafésoso, después de que el agua lava el polvo blanco. La infección en frutos sazones puede aparecer como manchas superficiales irregulares.

Para el control de esta enfermedad, pueden emplearse con éxito 3 espolvoraciones aplicadas a las panículas 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.-MOHO ROJO

Esta enfermedad de menor importancia, es causada por el hongo Cephalosporium virescens (Kunze.) En árboles en los que no se han realizado aspersiones, el alga vive como epifita en la hojas, desde donde infecta a los tallos pudiendo causar ciertos daños si es muy numerosa. Las manchas son aproximadamente circulares de color gris verdoso, cambiando a rojo mohoso cuando aparece la fructificación de alga. En raras con brotes de un año a interiores, el alga causa lesiones de 2.5 cm de diámetro a mayores. La corteza atacada, engruesa, se parte y las ramificaciones también engruesan notablemente en los lugares infectados. Dentro del programa general de aspersiones con compuestos a base de cobre, esta enfermedad se controla satisfactoriamente.

5.-FUMAGINA . Capnodium spp

Ataca hojas, ramas y frutos. Se presenta cubriendo estas partes vegetativas por manchas oscuras continuas de color gris casi negro que se desprenden en parte del roce. Generalmente ocurre en plantaciones en donde no se llevan medidas de control.

Control químico. Aspersiones a base de Maneb, Zineb, captan a razón de 3 a 4 kg/ha. Zuzel 80% Ph + plyac a razón de 125 g. + 30cc respectivamente.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El mango, Mangifera indica (L.), originario del Noroeste de la India, fue distribuido a todas las zonas tropicales del mundo por los españoles y portugueses, siendo los primeros los que lo introdujeron a México, vía costa del Pacífico y posteriormente a las costas del Golfo de México.

El fino sabor, el aroma y el color de esta fruta, facilitaron su expansión, sin embargo la importancia del mango como cultivo comercial en Jalisco es relativamente reciente.

Varios son los estados productores con condiciones adecuadas para producirlo, pero especialmente el nuestro cuenta con los elementos necesarios en cuanto a clima, suelo y ubicación es buena parte de nuestro territorio, para el cultivo comercial en gran escala de esta fruta.

La fisiología del árbol comprende ventajas como las diferencias de vigor entre variedades y tipos, la prolífica floración, la cual no requiere de estímulos artificiales, la relativa resistencia a periodos prolongados de sequía, la adaptabilidad a muy diversas características de suelo y desventajas como la escasa preferencia de algunos insectos polinizadores, el limitado tamaño y sosteni-

miento del fruto y la tendencia natural de la planta a ser agramante. Estas y otras características no han sido aún plenamente estudiadas.

En Jalisco, se cultivan comercialmente variedades obtenidas en Estados Unidos de América (Florida), las que siendo en general superiores a los tipos criollos, están muy lejos de representar el mango ideal.

Nuestro estado, cuenta con muy rico material de mangos criollos tanto, del tipo hindú como del indochino, a partir del cual pueden obtenerse frutas selectas de muy alta calidad.

Para el municipio de Tequila se recomienda la variedad Haden, que ya se encuentra establecida en pequeñas huertas, donde se aprecia su adaptación.

México ha iniciado ya un programa de selección y mejoramiento de criollos tendiente a la obtención en el futuro de variedades mexicanas y la introducción con fines de mejoramiento de variedades de otros países.

El sistema generalmente usado de propagación, es el enchapado lateral, 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 o para cambio de variedad.

Las prácticas de preparación del suelo, plantado y control de malezas, son semejantes a las empleadas para la mayor parte de los árboles frutales. Las distancias de siembra varían según el vigor de las variedades o tipos usados entre 9 a 14 m. para plantas injertadas de origen hindú y de 15 a 22 m. para las origen indochino (filipino o manilas) generalmente reproducidas por semilla.

La demanda de elementos fertilizantes en el mango, tiene patrón semejante a frutales como el aguacate y cítricos, aunque en cantidades menores. Requiere principalmente de nitrógeno, potasio, magnesio y menor cantidad de fósforo, además, trazas de los microelementos manganeso, cobre, zinc, hierro y boro. La época de aplicación y el control de ph del suelo, son factores importantes para una buena fertilización.

Por requerir una prolongada época seca en la inducción floral y amarre del fruto, la demanda del agua del árbol es escasa. Algunos consideran que se necesita una precipitación pluvial anual de 1 000 mm. Otros opinan que 130 a 250 mm. son suficientes, si éstos caen en la época adecuada. Las deficiencias en la precipitación obligadamente deben ser cubiertas con riegos.

Como la mayor parte de los árboles frutales perennifolios, el mango necesita de muy escasos trabajos de poda. La cosecha que un árbol puede producir anualmente es muy variada. Bajo estas condiciones se puede considerar como normal una producción de 125 Kg/árbol en una huerta comercial con árboles injertados de variedades mejoradas. Generalmente, los mangos poliembrionicos producen más fruta, pero de inferior peso y en menores poblaciones por hectárea.

De los enemigos naturales, la enfermedad conocido como como antracnosis es la más importante, la cual afecta tallos, hojas, flores y frutos.

La sarna o roña, la canchilla el motio rojo y otras enfermedades fungosas pueden también causar daño bajo ciertas condiciones. Las principales plagas en nuestro Estado son la mosca mexicana de la fruta y la escoba de bruja, pero se puede encontrar además, escamas, pulgones, chinches, ácaros y trips.

Debe de vigilarse la aparición de las anteriores plagas o enfermedades y cumplir con programas adecuados de control, que pueden incluir aplicaciones de insecticidas o fungicidas preventivos o directos.

Las enfermedades fisiológicas que se presentan en mango, pueden ser causadas por factores climáticos, por influencia de labores de campo mal realizadas o deficiente manejo de la fruta en el almacén. Algunos de éstos pueden fácilmente evitarse.

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 formulaciones de ceras, son comúnmente usados para este fin. Algunos reguladores de crecimiento como el Ethrel, 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. El almacenamiento y transporte refrigerados a temperaturas y humedades adecuadas, pueden junto con los tratamientos, extender considerablemente la vida útil de la fruta.

En caso de no ser refrigerado el transporte, éste debe hacerse con suficiente aereación para evitar el desarrollo de altas temperaturas.

El mango tiene muchos usos, se aprovecha como fruta fresca en estado sazón o maduro, industrializado en forma de dulces, conservas, ates y jaleas, se emplea en pastelería, en forma de purés, néctares, refresco y nieves; además ya se exportan cortes especiales de mango congelado para el Japón principalmente.

Exceptuando el aguacate, ninguna otra fruta tropical de las ampliamente conocidas supera al mango en cuanto a su valor nutritivo.

El mercado local absorbe un 70% de nuestra producción de mango.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- CHandier, H. W. 1962. frutales de hoja perene.
Edit. UTEHA.
- 2.- Fulford, R. M. 1970. leaves, fruit and flower initiation proc., 18 th Hort.
congre. Tel Aviv , Israel vol. IV: 143.
- 3.- Maili, K. S. 1971. Effects of photoperiod on growth and flowering of mango
(*Mangifera indica*. L.)
Indian Agric. Vol, 15 (I) 213-216.
- 4.- Ramirez, D. J. M. y A. Ireta O. 1973. Estudio comparativo de cultivos del
mango, en plantaciones de Culiacán Sin. Agricultura Técnica en México.
- 5.- Sen, K. P. J. N. Bhaduri and A.K. Lahiri. 1962. Effects of growth sustance
flowering of mango.
- 6.- Sen K. P. and I.d. CHOUNDRY 1965 carboydrance and nitrogen contenst
of mango shuts in relation vol. 9; 133
- 7.- Singh, B. L. Bienenal Bearing in Mango Hort. adv. vol 1; 7-22.
- 6.- Singh, B. L. 1960. The Mango. Botany, Cultivation and Utilization.
Interesciencie Publissner.
- 9.- Singh R. N. 1962. Effects of defoliation, decapitation and deblossoming on
fruit-bud formation in Mango (*Mangifera Indica*, 1.)
- 10.- Singh R. N. 1954. Sex ratio and fruit setting in Mango Science. 119;
389-390.
- 11.- Spencer, L. J. and W. C. Kennard. 1955. Studies of Mango (*Mangifera*
indica, L.) fruit set in Puerto Rico. Vol. 32 (4) . 323-32
- 12.- Ullah, M.H. 1960. Blinging of non bearing Mango trees in Hort. Abst. Vol 30.
(I) . 1297.
- 13.- Calderón. Fruticultura.