

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Plagas y Enfermedades de la Lima en la Zona de Ayo el Chico y
Atotonilco el Alto, Jalisco.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

RAMIRO HERNANDEZ GARCIA

GUADALAJARA, JALISCO 1977.

A MIS PADRES:

ROBERTO y MA. SOCORRO

Con cariño y admiración, como tributo a su ejemplar esfuerzo y sacrificio, con - que hicieron posible mi formación profesional.

A MI ABUELITO:

MANUEL HERNANDEZ SANTIAGO

A MIS HERMANOS:

JAIME

GERARDO

MA. DEL SOCORRO

ALICIA

MARTHA ELENA

A MIS TIOS:

MA. GUADALUPE, MANUEL y EVELIA
HERNANDEZ, SOLEDAD GARCIA y PEDRO
SUAREZ.

Quienes entendieron y compartie -
ron el sacrificio de mis padres, -
brindándome además comprensión y ca
riño.

AL LIC. EUGENIO RUIZ OROZCO

Por haber despertado en mí, la in
quietud por la superación con sus -
valiosos consejos y ejemplar dedica
ción.

A MIS DEMAS FAMILIARES, AMIGOS y -
COMPAÑEROS.

Por su apoyo y amistad con que me
han distinguido.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Y A MI ESCUELA.

Con profundo respeto y
admiración.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MIS MAESTROS:

Que con sus enseñanzas me
dieron los instrumentos para
poder ser útil a la sociedad.

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS:

ING. AUSTREBERTO BARRAZA SANCHEZ

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ING. RAYMUNDO ACOSTA SANCHEZ

I N D I C E

CAPITULO		Página
I	I N T R O D U C C I O N	1
	1.- <u>Objetivos</u>	3
II	GENERALIDADES DE LA ZONA	4
	1.- <u>Localización</u>	4
	2.- <u>Comunicación</u>	5
	3.- <u>Tenencia de la Tierra</u>	5
	4.- <u>Clima</u>	8
	4.1.- <u>Clasificación</u>	8
	4.2.- <u>Precipitación</u>	8
	4.3.- <u>Temperatura</u>	9
	4.4.- <u>Evaporación</u>	10
	5.- <u>S u e l o s</u>	11
	6.- <u>Población actual de la Lima</u>	13
III	CULTIVO DE LA LIMA	14
	1.- <u>Origen</u>	14
	2.- <u>Nombre Técnico</u>	14
	3.- <u>Descripción y Clasificación Botá nica.</u>	15
	4.- <u>S u e l o s</u>	18
	5.- <u>C l i m a</u>	20

CAPITULO

Página

III	6.- <u>Variedades</u>	21
	7.- <u>Propagación</u>	23
	8.- <u>Injerto</u>	27
	8.1.- <u>Epoca del Injerto</u>	30
	8.2.- <u>Obtención del Patrón ó Porta-Injerto.</u>	31
	8.3.- <u>Altura del Injerto.</u>	33
	8.4.- <u>Tipos de Injerto Utilizados.</u>	33
	8.5.- <u>Principales Patrones ó Porta-Injertos.</u>	34
	8.6.- <u>Cuidados de las plantas jóvenes en el Plantero.</u>	39
	8.7.- <u>Otros Métodos de Propagación.</u>	39
	a) Por Acodos	40
	b) Por Estacas	40
	9.- <u>Plantación.</u>	41
	9.1.- <u>Nivelación</u>	41
	9.2.- <u>Desfonde ó Subsuelo.</u>	41
	9.3.- <u>Distancia de Plantación.</u>	43
	9.4.- <u>Trazos de Huerta Utilizados.</u>	44
	9.5.- <u>Apertura de Cepas.</u>	45
	9.6.- <u>Desinfección de Cepas.</u>	46
	9.7.- <u>Operación de Plantado.</u>	46

CAPITULO	Página
III 10.- <u>Labores Culturales.</u>	49
11.- <u>P o d a s.</u>	55
11.1.- <u>Clases de Poda.</u>	57
a) <u>Poda de Formación</u>	57
b) <u>Poda de Fructificación.</u>	59
c) <u>Poda de Reestructura - ción.</u>	60
12.- <u>R i e g o.</u>	60
12.1.- <u>Sistemas de Riego más uti- lizados en éste Cultivo.</u>	62
a) <u>El Riego Subterráneo</u>	63
b) <u>El Riego de Superfi - cie.</u>	63
c) <u>Riego por Aspersión.</u>	63
13.- <u>Fertilización</u>	64
13.1.- <u>Dosificación de los Ferti- lizantes.</u>	68
a) <u>Abonado de Fondo.</u>	68
b) <u>Abonado de Crecimien- to.</u>	69
c) <u>Abonado de Producción.</u>	69
13.2.- <u>Distribución y Epoca de - Aplicación del Fertilizan te.</u>	71

CAPITULO

Página

III	14.- <u>Deficiencias de Microelementos.</u>	72
	15.- <u>C o s e c h a.</u>	77
	16.- <u>M e r c a d o</u>	77
	17.- <u>Costo de Cultivo.</u>	79
IV	PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA LIMA.	81
	1.- <u>Plagas, Descripción y su Combate.</u>	82
	1.1.- <u>Escamas.</u>	83
	1.2.- <u>Pulgones, Afidos o Mieleci llas.</u>	100
	1.3.- <u>Mosca Prieta de los Cítri- cos. (Aleourocantus woglume)</u>	104
	1.4.- <u>Acaros o Arañuelas.</u>	107
	1.5.- <u>Trips.</u>	110
	1.6.- <u>Mosca Mexicana de la Fruta (Anastrepha ludens) Loew.</u>	113
	2.- <u>Enfermedades, Síntomas y su Con- trol.</u>	118
	2.1.- Gomosis.	119
	2.2.- Fumagina.	125
	2.3.- Antracnosis.	128
	2.4.- Enfermedades Fisiológicas o Nutricionales.	132

CAPITULO		Página
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
VI	RESUMEN	139
	BIBLIOGRAFIA	146

CAPITULO I

INTRODUCCION :

Siendo en la actualidad el cultivo de la Lima - uno de los frutales que cada día toma mayor importancia - por el aumento en la demanda de ésta fruta en los principales mercados del Estado y en muchos otros de la República, há provocado un incremento en su cultivo en algunas zonas de nuestra Entidad, particularmente en Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, Jal., a tal grado que há sustituido a otras especies del género Citrus.

No obstante, al parecer há carecido de interés - para muchos investigadores éste cultivo, ya que hasta el momento la información existente al respecto, es muy reducida ó casi nula. Por tal razón la mayoría de las huertas que se encuentran en producción están sujetas a manejos derivados de las labores del cultivo de otros cítricos, que al paso del tiempo, los agricultores por medio de sus experiencias han adaptado a las necesidades que el cultivo há ido presentando.

Esto me motivó para realizar el presente trabajo en la zona de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, donde éste frutal ocupa el 15.5% de los terrenos de riego, correspondiente al 72% de la superficie cubierta por - - arboles frutales. Efectuándose su cultivo con resultados

satisfactorios a pesar de que en muchas ocasiones las -- variaciones extremas del clima provocan serios problemas llegando en otras a favorecer la aparición de enfermedades, así como la presencia de insectos, constituyendo -- por el momento el principal problema de la zona en éste-cultivo que se refleja en una disminución en la rentabi-lidad del mismo. Por tal efecto la presente Tesis está - enfocada a las Plagas y Enfermedades de la Lima y su con-trol en ésta región.

Aparece en éste trabajo, una recopilación de -- los aspectos teoricos y prácticos del cultivo señalados- por varios autores, así como las experiencias sobre los- sistemas de cultivo utilizados, insidencia de plagas, -- presencia de enfermedades y otros problemas que han afron-tado los agricultores de la zona y la forma en que los - han resuelto.

1.- OBJETIVOS

Uno de los principales propósitos que se pretende obtener con la elaboración de la presente Tesis es: -- que por medio de su contenido se proporcione algo útil pa-
ra la zona, buscando primordialmente contribuir en parte a la solución de los problemas fitosanitarios del cultivo de la Lima. Apoyado en las investigaciones realizadas y -
experiencias obtenidas bajo otros sistemas de cultivo - -
empleados con éxito en diferentes lugares, así como las -
prácticas propias del área en referencia.

Enumerar con detalle cada una de las necesidades del frutal para que se actúe en razón de las mismas, permitiendo con ello, además de una adecuada planeación, de la huerta, un excelente manejo.

Realizar un combate eficaz de las plagas, usando el producto indicado, aplicándolo en el momento oportuno y a las dosis óptimas.

Determinar las principales medidas para contro--
lar las enfermedades más comunes de éste cultivo en la zo-
na.

En forma global tratar de establecer bases para que se aprovechen mejor los insumos evitando el uso innecesario e indebido.

CAPITULO II

GENERALIDADES DE LA ZONA

La extensión total del área en estudio es de - - 1039 Kms. cuadrados, cuya superficie presenta relieves -- más ó menos planos que reportan un promedio de 1,600 Mts. S.N.M., pero también existen alturas de 1,500 y 2,100 has ta llegar a alcanzar los 2,700 S.N.M.

1.- LOCALIZACION

La zona en referencia, se encuentra ubicada al - Este del Estado de Jalisco, ocupando la parte sur de la - región de los Altos. Delimitada por los paralelos 20°20' - 54" y 20°40'52" latitud Norte y los meridianos 102°12'09" y 102°40'25" longitud Oeste. Colinda al norte con Arandas y parte de Tepatitlán que se extiende hacia el noroeste, - al Oeste con Tototlán, al Suroeste con Ocotlán, al Sur -- con la Barca, al Sureste con Michoacán, al Este con Degollado y al Noreste con Jesús María.

Las cabeceras de los municipios que la comprenden, se encuentran enclavadas aproximadamente en la parte central de su superficie. Localizándose la de Ayo el Chico sobre el paralelo 20°32' de latitud Norte y el meridiano 102°20' longitud Oeste. Mientras que la de Atotonilco el Alto se registra sobre el paralelo 20°32' de latitud - norte y el meridiano 102°31' longitud Oeste.

2.- COMUNICACION

Los municipios mencionados se encuentran comunicados principalmente por la carretera Federal No. 90 "Vfa Corta Guadalajara - México ", que los atraviesa de Este a Oeste. La carretera Estatal No. 10 que une a la Barca con Atotonilco. Cuenta además con excelentes terracerías transitables en toda época del año, siendo entre las más importantes la que enlaza a Atotonilco con San José de Gracia, Atotonilco con Arandas y la que comunica a Ayo el Chico con Santa Rita. De éste último punto parte una brecha transitable en la mayor parte del año manteniendo conectado a Ayo el Chico con Yurecuaro, Michoacán.

La mayor parte de las poblaciones de ésta zona cuentan con brechas más ó menos transitables que las mantiene comunicadas con la Cabecera Municipal en toda época del año.

La Cabecera Municipal de Atotonilco el Alto, cuenta además con una estación de servicio ferroviario exclusivamente para carga.

3.- TENENCIA DE LA TIERRA

Esta zona cuenta con una superficie de 85,994 hectáreas aprovechables agrícola y forestalmente, correspondiendo el 6.67% (6,000 Hectáreas) a bosques, el 44.44%

(38,222 Hectáreas) a pastizales, el 40.68% (34,684 Hectáreas) a terrenos de temporal y el 8% restante (6,788 Hectáreas) son de riego.

En ésta extensión la tenencia de la tierra está regida por los sistemas de Pequeña Propiedad y Ejidal. De tal manera que de las 85,994 hectáreas explotables, según datos del Departamento de Economía del Estado, 33,214 hectáreas que equivalen al 39% de la superficie total explotada, benefician a 3,102 Ejidatarios que constituyen 34 - Ejidos. Los que utilizan la tierra en la forma siguiente:

El 52.5% del total y que equivale a 17,396 hectáreas es aprovechado como pastizales naturales, el 33% que comprende 10,995 hectáreas son terrenos de temporal y el 14.5% restante, que ampara 4,822.9 hectáreas son terrenos de riego y constituyen el 71% de la superficie de riego - en total.

El resto de la totalidad 5,277 hectáreas, generalmente se encuentran distribuidas en pequeñas propiedades que en su inmensa mayoría son reducidas, debido a el alto índice de población (53 habitantes por Km. cuadrado, según dato del Departamento de Economía del Estado), de ésta zona, la tierra se encuentra bastante fraccionada -- por lo que las posibilidades de afectación a pequeñas propiedades que exceden de la extensión que la ley señala como tal, es mínima ó casi nula, quedando solo expuestas a-

invaciones a consecuencia de una mala ubicación de linderos.

Es de hacer notar que la mayoría de las huertas de árboles frutales de la zona, se encuentran localizadas en terrenos de pequeños propietarios, teniendo en su poder solo el 29% (1,965 Hectáreas) de los terrenos de riego. Por tal razón es de gran importancia garantizar la seguridad en la tenencia de la tierra a fin de incrementar el cultivo de éste frutal ya que ello implica fuertes inversiones que ofrecen beneficios a largo plazo. Esto hace sentir la necesidad de los agricultores de encontrar una mayor garantía de su inversión.

4.- C L I M A

4.1.- CLASIFICACION

El clima dominante en la zona, está representado por la fórmula climática siguiente:

(A) C (W_o) (W) (i')

Según el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enrique García en 1964, corresponde al clima semicálido, el más cálido de los templados C, con temperatura media anual mayor de 18°C y la del mes -- más frío menor a 18°C. Por su régimen de lluvias y su grado de humedad pertenece al tipo más seco de los templados sub-húmedos con lluvias en verano, con un porcentaje de -- lluvias invernal entre 5 y 10.2 de la anual y una precipitación del mes más seco menor de 40 mm. y un cociente P/T menor de 43.2. Presenta una baja oscilación anual de las temperaturas medias mensuales de 5 a 7°C.

4.2.- PRECIPITACION

La precipitación pluvial durante el período -- comprendido de 1970 a Abril de 1977, reporta un promedio-anual de 936 mm. de lluvia, la cual es distribuida principalmente en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

Pudiéndose observar lo anterior en la siguiente distribución mensual promedio registrada durante éste lapso de tiempo:

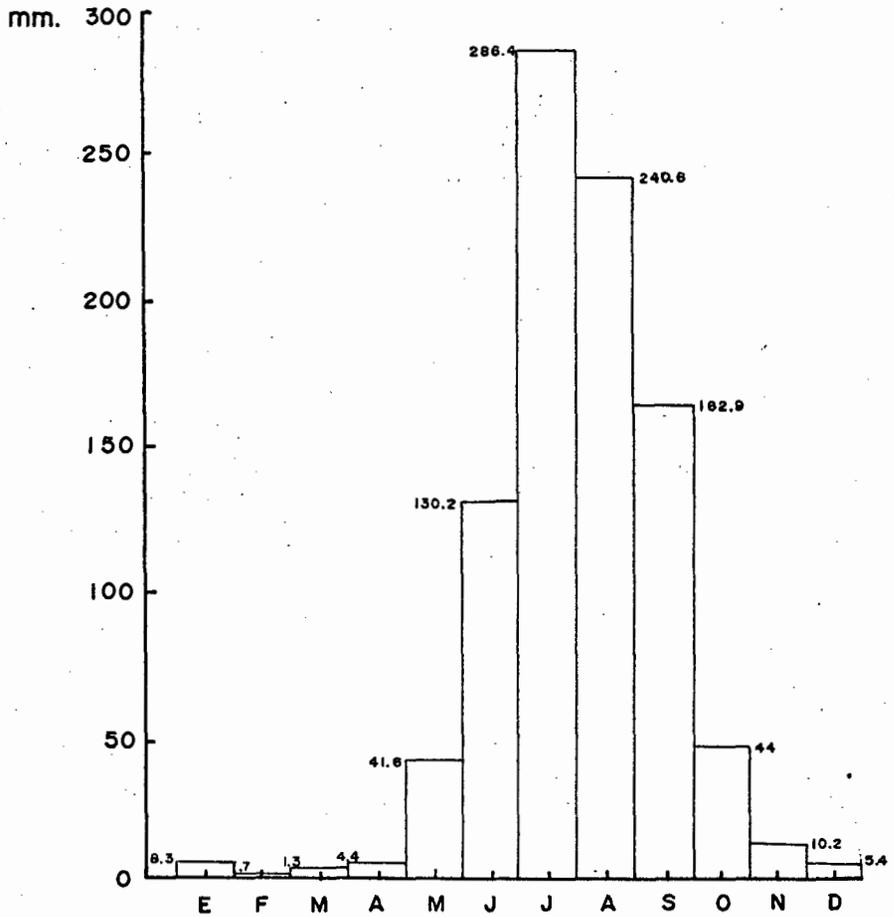
Enero.-	8.3 mm.
Febrero.-	7
Marzo.-	1.3
Abril.-	4.4
Mayo.-	41.6
Junio.-	130.2
Julio.-	286.4
Agosto.-	240.7
Septiembre.-	162.9
Octubre.-	44.0
Noviembre.-	10.2
Diciembre.-	5.4

Durante éste período la precipitación mínima se reportó en 1974 con 600 mm. y la máxima en 1971 y 1976 con 1,227 y 1,114 mm. respectivamente. Así mismo se pudo observar que en éste período la estación de Atotonilco reporta una precipitación promedio mayor que la registrada en Ayo el Chico, de 10 mm.

4.3.- TEMPERATURA

Según datos recabados de las estaciones termopluviométricas de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, por el -

GRAFICA No 1



PRESIPITACION PLUVIAL PROMEDIO EN LA ZONA DENTRO DEL PERIODO DE ENERO DE 1970 A MAYO DE 1977.

Departamento de Hidrometría de la SARH, la temperatura -- promedio mínima, media y máxima que se registró en ésta -- zona durante el período de 1970 hasta mayo de 1977 fué -- como a continuación se reporta:

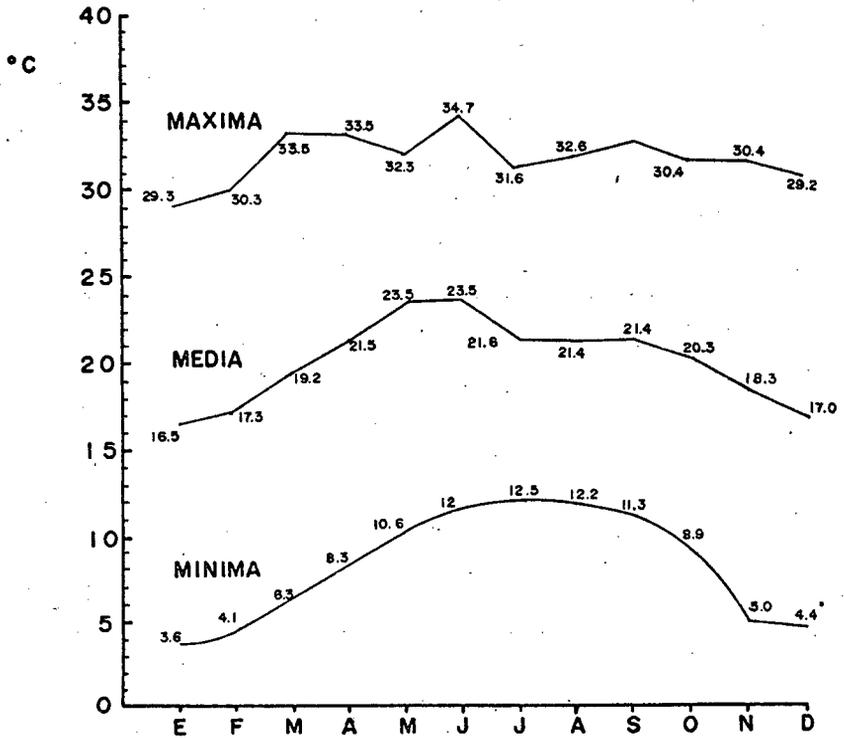
	MINIMA	MEDIA	MAXIMA
Enero.-	3.6	16.5	29.3
Febrero.-	4.1	17.3	30.3
Marzo.-	6.3	19.2	33.5
Abril.-	8.3	21.5	33.5
Mayo.-	10.6	23.5	32.3
Junio.-	12.0	23.5	34.7
Julio.-	12.5	21.6	31.6
Agosto.-	12.2	21.4	30.6
Septiembre.-	11.3	21.4	31.3
Octubre.-	8.9	20.3	30.4
Noviembre.-	5.0	18.3	30.4
Diciembre.-	4.4	17.0	29.2

Se manifiesta además una variación de las temperaturas extremas entre ambas estaciones, en favor de la -- de Ayo el Chico que va desde los cero grados hasta 1.5°C -- para la temperatura mínima y de cero a 2°C para la máxima.

4.4 EVAPORACION

Debido a que sólo se pudo contar con muy pocos -- datos de la evaporación en la estación de Ayo el Chico se

GRAFICA No 2



TEMPERATURAS PROMEDIO DE LA ZONA EN EL PERIODO DE ENERO DE 1970 A MAYO DE 1976.

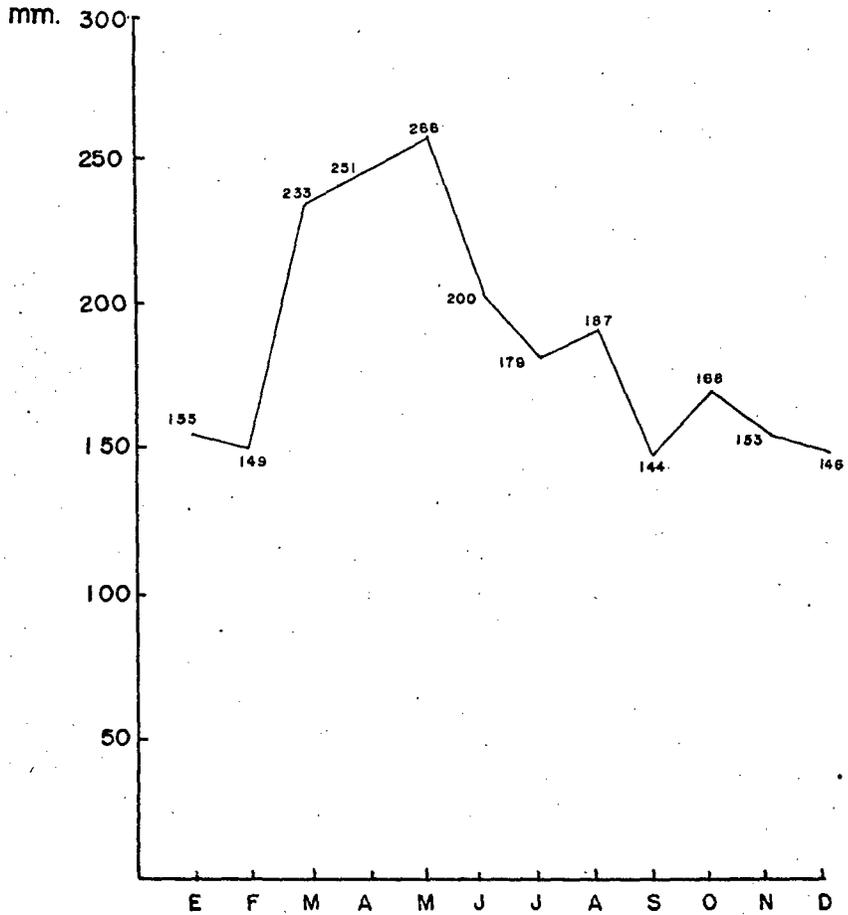
há tomado como dato general de la zona la evaporación en la estación Atotonilco cuyo promedio anual de 1970 a Marzo de 1977, es de 2,231 mm., distribuida mensualmente en la forma siguiente.

Enero.-	155
Febrero.-	149
Marzo.-	233
Abril.-	251
Mayo.-	266
Junio.-	200
Julio.-	179
Agosto.-	187
Septiembre.-	144
Octubre.-	168
Noviembre.-	153
Diciembre.-	146

5.- SUELOS

Los suelos que componen la superficie de éstos - municipios corresponden al Phaeozem Haplico, localizado - principalmente en las partes más accidentadas. Presenta - generalmente horizonte "B" Cambico, Textura gruesa y fase - grabosa superficial, de fertilidad moderada a alta, aso- - ciado con suelos de textura media, de baja fertilidad y - poca retención de humedad. Con pendientes que van del 8 -

GRAFICA N° 3



EVAPORACION PROMEDIO EN EL PERIODO DE ENERO DE 1970
A MAYO DE 1977. ESTACION ATOTONILCO.

al 20%, con fase gravosa superficial y lítica profunda, - correspondiendo éstos al cambisol ferralítico.

La parte menos accidentada de la zona se encuentra constituida por dos tipos de suelo: El luvisol Ferrico que se localiza en la parte más alta, propiamente dentro de la región de los altos, caracterizándose por ser terrenos planos ligeramente ondulados de textura fina, de coloración más rojiza que los anteriores, con baja capacidad para retener agua y nutrientes. Utilizados en la agricultura a base de una constante fertilización e incorporación de materia orgánica, presenta además inclusiones - - aisladas de Planosol Eutrico.

El otro tipo de suelo que se encuentra en la parte más baja del área en mención es fundamentalmente el -- Vertisol Pelico y Cromico, predominando tanto en extensión como en importancia sobre los demás por ser en el que se practica la agricultura con mayor intensidad.

Las características de éstos suelos son las de - presentar un alto contenido de arcilla mayor del 30%, que se agrietan notablemente cuando se secan y son de difícil manejo. Además las partes más accidentadas presentan fases líticas, gravosas y duricas.

El cultivo de la lima en su totalidad se encuentra establecido en los suelos vertisol cromico que a diferencia del pélico son de color gris y de más fácil manejo por su menor cantidad de arcilla.

6.- POBLACION ACTUAL DE LA LIMA

Este cultivo cuya población e importancia avanza en forma ascendente dentro de la zona, a tal grado que en la actualidad ocupa los terrenos de mayor fertilidad cubriendo una extensión total de 430 hectáreas con un número de aproximadamente 120,000 árboles, distribuidos de -- tal manera que solo en Ayo el Chico se encuentran establecidos aproximadamente 50,000 de éstos frutales, sobre una área de 180 hectáreas. Mientras que las 250 restantes que corresponden al Municipio de Atotonilco el Alto reportan una población aproximada de 70,000 limeros.

CAPITULO III

7.- CULTIVO DE LA LIMA

1.- ORIGEN

El limero, pese a carecer de una información bien detallada respecto a su origen, se considera que al igual que la mayoría de los cítricos, son procedentes del Asia Meridional específicamente de la fértil llanura de la Conchinchina. También se menciona como lugar de origen la región central del Asia Septentrional, en el archipiélago -- Malayo.

Algunos autores señalan que en tiempos más antiguos algunas especies de éste género, servían como adorno de los jardines en Babilonia y Palestina.

Sin embargo todos coinciden en que son originarios del Asia y que de aquí fueron distribuidos a las demás partes del mundo.

2.- NOMBRE TECNICO:- Citrus Limetta

NOMBRE VULGAR CON QUE ES CONOCIDA LA FRUTA:- Español: Lima, Italiano: Limetta, Francés: Limettier, Inglés:- Suet Lime.

3.- DESCRIPCION Y CLASIFICACION BOTANICA

Es un arbusto ó árbol que llega a alcanzar hasta seis metros de altura, perenifolio, con ramas arqueadas - ascendentes, en muchas ocasiones sus ramas terminales llegan a ser colgantes y delgadas, ésto es muy común observarlo cuando la fructificación es muy abundante, terminando en ocasiones por desgajarse. Los brotes jóvenes son de color verde pálido y a medida que aumentan su edad van -- obscureciendo.

La raíz presenta un eje vertical con numerosas - raíces secundarias longitudinalmente, espesas, de consistencia dura, conduciéndose a manera de las adventicias, - su coloración externa es blancusca tendiendo a pardo.

El tronco.- Es recto, desnudo, manifiesta ramificación a alturas muy variables, dependiendo el manejo a - que se tenga sometido el árbol. El tallo y las ramas viejas son por lo general de sección redonda, casi siempre - muy ramificadas. La corteza en las partes adultas del árbol es de color gris cenizo, provista de pequeñas hendiduras longitudinales, mientras que las ramitas jóvenes que resultan del desarrollo de las yemas que emergen de las - axilas de las hojas manifiestan perfiles ángulosos de - - sección irregular y su color es verde claro.

Las hojas.- Son alternas, de tamaño regular, forma elíptica, ovalada u oblonga, ápice punteagudo, base --

redondeada y páseolo provisto de alas estrechas. Se encuentran distribuidas en forma de espiral, dispuestas en tres giros alrededor del eje, de manera que la hoja novena se encuentra en la misma generatriz que la primera.

Las Flores.- Son hermafroditas de color blanco. Se localizan en las axilas de las hojas ó en la parte terminal de las ramas, distribuidas solitarias ó en corimbo, unidas por un pedunculo corto, liso y articulado. Cada flor se compone de un Cáliz Gamosépalo, acampanado, formado por cinco ápéndices soldados a la parte inferior formando un tubo, mientras las partes libres constituyen cinco lóbulos de forma entre aguda y ligeramente obtusa. La corola está compuesta de tres a cinco pétalos insertados alternadamente con los sepalos. El Androceo está constituido en apariencia por un sólo verticilo de estambres que pueden ser de 20 a 60, insertados más altos que los pétalos; algunos libres, otros soldados a la base formando una especie de tubo en torno al ovario, anteras de cuatro lóbulos y dos celdas que abren longitudinalmente. El Ovario es polímero, ovalado ó redondeado, contorneado en la base por un cojinete que lleva encima un estilo grueso cilíndrico de la altura de los estambres, terminado por un estigma de forma lobulada; internamente se encuentra dividido en cinco a quince celdillas, cada celda contiene de seis a veinte ovulos superpuestos en dos filas en la parte interna de la celda. La época de polinización es difícil establecer por ser la lima una especie refloriente.

El Fruto.- Este es una baya ó Hesperidio, redondo, mamelonado, de sabor dulce carente de vitamina "C", siempre posee semillas de tamaño pequeño en número de 4 a 10, su corteza es lisa con pequeñas capsulitas que contienen sumo muy aromático, dividido en tantos gajos como células tiene el ovario. Al producirse el engrosamiento de la pared ovarica viene la diferenciación en la estructura y consistencia del fruto, presentándose el epicarpio que inicialmente es de color verde pero a medida que madura se torna amarillo. El Mezocarpio en ésta fruta es bastante delgado, está constituido por la envoltura esponjosa que separa el epicarpio del endocarpio y forma la cubierta membranosa de los gajos.

Su poder nutricional en la dieta humana resultó muy importante, ya que según los resultados del análisis bromatológico practicado por el Instituto de la Nutrición reportan: Calorías 20 microgrs. Proteínas 500 mg. Grasas - 6 Hidratos de Carbono 5, Calcio 16, Fósforo 18, Hierro 2,- Tiamina .05, Riboflamina .03, Niacida .3, Acido Ascorbico 54 microgramos.

CLASIFICACION BOTANICA.- Pertenece a la familia - de las Rutaceae, Sub Tribu Aurantioideae, Tribu Citreae, - Sub Tribu Citrinae, Género Citrus Sub Género Eucitrus, Especie Citrus Aurantifolia.

4.- S U E L O S

Para que éste cultivo tenga un buen desarrollo es necesario que se propague en un medio adecuado, siendo factor de primordial importancia las características físico-químicas del suelo. Aunque algunos autores la ubican como una planta de exigencias mínimas respecto a suelo, sin embargo aceptan la influencia que éste ejerce sobre el frtal y que se manifiesta tanto en su follaje, precocidad y longevidad, como en el tamaño, calidad y jugosidad del fruto, además de influir enormemente en el grado de incidencia de enfermedades y, la propagación de las plagas.

Se há determinado que la raíz del limo tiene su parte de mayor actividad, localizada desde cero hasta un metro de profundidad, razón por lo que es indispensable -- que una de las principales características que debe presentar el terreno que se pretenda someter a éste cultivo será la de ser suelos profundos, de permeabilidad media, dado -- que los demasiado permeables propician una rápida filtra--ción del agua y la lixiviación de los fertilizantes. Los --suelos con poca permeabilidad producen efectos más negati--vos ya que cuando la humedad es excesiva y la aereación es deficiente facilitan el desarrollo de todo tipo de enfermedades.

En virtud de la influencia tan marcada que ejerce la naturaleza física del suelo en el buen desarrollo de éste frutal, cabe señalar sus principales características y efectos que ocasionan los suelos arcillosos y arenosos.

Los suelos arcillosos por lo general son de poca permeabilidad, frios y de aereación deficiente, ésto justifica el porque al ser regados producen atascamientos que perjudican a la planta, dificultan las labores de cultivo y cuando el terreno llega a apelmasarse trae consecuencias nefastas para la raíz. Además requiere mayores cantidades de fertilizantes así como de labores de cultivo, presentan un deficiente aprovechamiento del P y K. Todo lo anterior provoca que el árbol tenga un menor desarrollo y produzca cosechas más retardadas, de frutas más pequeñas con corteza guesa de deficiente finura y menor jugosidad.

Mientras que los suelos Arenosos; reportan menos problemas que los anteriores y brindan a la vez algunas -- ventajas como es el de presentar una excelente aereación. Sin embargo son demasiado permeables y con ello facilitan la evaporación y lixiviación de nutrientes. Los árboles -- que se desarrollan en éste tipo de suelos manifiestan una gran talla debido a su mayor crecimiento radicular, su fruta es grande, jugosa, más dulce y de piel fina. Solo tienen la inconveniencia de requerir de mayor número de riegos.

Por lo anteriormente expuesto y en base a los resultados de estudios realizados por algunos investigadores, el tipo de suelo recomendable para la mejor explotación de de éste frutal, debe caracterizarse por poseer textura -- Franca, ligeramente arenosa, lo que le da una moderada retención de humedad y aereación. Con pendiente del 2 %, de un pH entre 6 y 7 cuyos límites no rebasen 4 y 8, como dato de referencia se reporta, que en la Florida la mayoría de las explotaciones citricolas se desarrollan en un pH -- que fluctúa de 5.4 a 5.77, con excelentes resultados.

H. Rebour cita como suelos óptimos, para el cultivo de la lima y de otros cítricos, previa realización de -- estudios al respecto, el compuesto por: 15 a 20 % de Arcilla, 15 a 20 % de Limo, 20 a 30 % de Arena fina, 30 a 50 % de Arena gruesa. Además debe poseer una infiltración entre 10 y 20 cms. por hora durante el riego.

5.- C L I M A

Este cultivo manifiesta una gran sensibilidad a -- las condiciones climaticas extremas, por lo que es conveniente establecerlo en climas constantemente cálidos y húmedos. Debe procurarse mantener bien protegido de la acción de los vientos ya que éstos significan un gran peligro -- principalmente cuando el árbol es joven.

Se considera que la lima alcanza su más eficiente funcionamiento fisiológico a una temperatura promedio de - 14 a 18°C, y las temperaturas extremas a que puede ser sometida no podrán rebasar los 2°C como mínima, ni los 40°C como máxima.

También es considerado como factor de importancia a la humedad atmosférica, debido a que cuando ésta es demasiado húmeda acciona como regulador de la temperatura, sin embargo una atmósfera demasiado húmeda favorece la reproducción de insectos así como el desarrollo de enfermedades como mohos, fumaginas, etc.

Algunos autores como Martínez Febrer, han citado como terrenos con condiciones meteorológicas óptimas para la implementación de éste cultivo, a los comprendidos dentro de los trópicos por el clima que predomina, pero se ha comprobado que en ésta zona la fruta manifiesta la inconveniencia de poseer sabor insípido.

6.- V A R I E D A D E S

La Lima es uno de los cultivos que ofrece una gran confusión respecto a la clasificación de variedades ya que dentro de ésta especie del género citrus existen varios -- grupos pero cuyo fruto presenta variaciones muy marcadas - en cuanto a sus características, al grado que mientras unos

presentan un alto contenido de vitamina "C", la lima en referencia es completamente carente. Esto há provocado que algunos botánicos consideren a éste frutal como el resultado de una hibridación. La existencia de variedades en éste cultivo son muy poco conocidas y hasta la fecha dentro de la zona de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, sólo se conocen dos variedades:

a).- Variedad Amacueca.- Su árbol presenta características similares a otra variedad, observándose diferencias en su fruto que es de tamaño grande, cáscara gruesa, textura rugosa ó china, jugosa y dulce, más resistente al traslado. En la actualidad su población há venido en detrimento.

b).- Variedad Criolla.- Esta ocupa la mayor extensión de los terrenos destinados a éste cultivo. Su fruto se caracteriza por ser de menor tamaño que el anterior, cáscara delgada de textura lisa, más jugosa y dulce que la Amacueca y a la vez más rendidora. Es la más ampliamente conocida dentro de la zona.

En algunos lugares en que las variedades no se diferencian, los agricultores utilizan la existente usando solo como factor de diferenciación, las características del frutal, las producidas por los diferentes patrones utilizados que se reflejan en la talla, precosidad, productividad, calidad de la fruta y mayor ó menor resistencia a

determinadas condiciones ecológicas. Todo ello há provocado que la preocupación por disponer de nuevas variedades - sea nula.

7.- PROPAGACION ✓

Esta puede efectuarse en forma Sexual ó por Semilla y Asexual ó Vegetativa, la primera constituye uno de los metodos más comunes en la reproducción de los vegetales y dentro de los citricos éste sistema es el más usado en la producción de plantas destinadas tanto para patrones ó pies de injerto, como para plantas productoras, por ofrecer un mejor enraizado y poderse realizar en grandes cantidades.

Entre las mejores épocas para realizar la siembra es durante la primavera, aunque en ocasiones se acostumbra sembrar en otoño, se prefiere la primavera por encontrar las condiciones de temperatura más óptimas para los primeros períodos de desarrollo de la planta.

Obtención de las Semillas.- Las semillas empleadas en la siembra, se extraen de frutos provenientes de árboles vigorosos y sanos. Es recomendable efectuar la elección de los frutos en el árbol, dejándolos ahí hasta que estén completamente sazonados. Una práctica recomendable es lavar las semillas antes de sembrarlas y si se desea estimular su germinación se pasan en agua salada por espacio de

cinco ó seis horas.

Cuando la semilla es poca, se siembran en cajones de 50 cms. de profundidad. Pero cuando son cantidades grandes de semillas se establece un almacigo.

Algunas personas recomiendan que el terreno destinado para almacigo sea de análoga composición que aquel en donde se há de establecer el frutal definitivamente, señalando, que si éste es de menor calidad y de condiciones físicas desfavorables, la planta pierde vigor en su desarrollo exponiéndose además a contraer enfermedades. Sin embargo H. Rebour considera que ésta cuestión no tiene mayor influencia sobre el arraigo en el futuro del huerto y señala que un buen vivero no debe ocupar ni un terreno arcilloso ni uno demasiado arenoso. Ubicándose además en lugar cálido, sin riesgo de heladas, protegido de los vientos debido a que ésta planta en su etapa inicial es demasiado sensible a éste tipo de siniestros. Debe procurarse que los suelos sean ricos profundos y sin piedras. Es recomendable que éstos terrenos no hayan sido utilizados en el cultivo de cítricos durante los últimos diez años a fin de evitar infectaciones, no colindar con otras explotaciones cítricas las que puedan contaminarla.

La preparación del suelo destinado a almacigos, -- consiste en removerlo a una profundidad de 15 a 20 cms., -- mezclándolo con estiércol completamente descompuesto. Es --

conveniente desinfectar utilizando productos como Bromuro de Metilo a dosis de 100 grs./m², Formol comercial a concentraciones de 35-40%, empleándose dosis de 2 Lts. por cada 100 Lts. de agua, esparciéndose 20 lts. de la mezcla por cada metro cuadrado. Puede usarse también Vapam en dosis de 50 a 100 c.c. por metro cuadrado. Una vez tratado el suelo se cubre perfectamente durante 48 horas, después se destapa y se remueve para que se ventile y después de 7 días proceder a efectuar la siembra.

Previo a la fumigación es aconsejable aplicar un fungicida de acción residual pudiendo ser Zineb al 65% a dosis de 40 grs./m².

Después se nivela el terreno, se trazan líneas y sobre ellas se colocan las semillas a una profundidad de 3 centímetros y una distancia de 15 cms. entre sí, cubriéndose posteriormente con una capa de tierra fina y enseguida se aplica un riego con regadera de chorro.

Las plantas emergen a los 14 ó 20 días si la temperatura se mantiene entre 15 a 16°C, y una vez que alcanzan de 4 a 5 cms. de altura se da una escarda y se aclaran las plantas, éste mismo trabajo acompañado de los riegos con regadera se continúa efectuando con frecuencia de acuerdo a las necesidades de la planta. Es indispensable que durante las primeras fases del crecimiento se proteja a la planta de los rayos solares. Además debido a que todos los

citricos excepto el toronjo y el clementino, presentan la característica de poliembriona que hace que cada semilla de origen a varias plantas, al aclarearlas se debe dejar la -- más vigorosa y arrancar las otras.

La separación de las plantas en el almacigo depende también del clima ya que en los cálidos los árboles pueden pasar del almacigo al plantel al año de sembrados, -- mientras que en aquellos en que la temperatura no les es -- muy favorable la operación se realiza cuando tienen dos -- años de edad. La época más adecuada para realizar el trasplante en las zonas cálidas es durante la primavera ó el -- otoño, ya que en ambas estaciones la planta arraiga igualmente. En regiones poco templadas ésta práctica debe efectuarse preferentemente durante la primavera ó el verano.

Al efectuarse el trasplante a los planteros, debe cortarse la raíz principal de tal manera que solo quede a la planta la porción que al plantarse no se doble, hay -- quienes recomiendan cortar las dos terceras partes de la misma. El terreno al que han de trasplantarse debe estar perfectamente mullido, además incorporarle estiércol bien descompuesto y luego proceder a formar camellones ó sur--cos a una distancia de 60 a 50 cms. si es que las labores se practican en forma manual ó con ayuda de animales, -- cuando las labores se realizan con maquinaria se establece una distancia de 150 a 100 cms. entre línea y línea. -- Posteriormente se procede a plantar los árboles a una --

distancia de 30 cms. entre sí, y después solo se tiene el cuidado de escardarse y cada ocho ó veinte días regarse, - dependiendo ésto de la estación del año, del tipo de suelo y las condiciones climáticas.

Cuando los árboles del plantero se van a utilizar como porta injerto ó patrón, es aconsejable rebajar las ramitas superiores y el brote principal en unas dos terceras partes de su tamaño suprimiendo completamente los brotes inferiores dejando íntegro el tallo principal y rebajando un poco los brotes ó ramitas laterales superiores, buscando con ello favorecer su formación. El injerto se efectúa en el plantero, al año de su establecimiento, cuando la planta alcanza una altura de 30 cms. y un centímetro de diámetro. Algunos agricultores prefieren realizar la operación del injerto una vez que el árbol há sido trasplantado al lugar definitivo, ésto lo hacen principalmente cuando quieren colocar el injerto a una altura mayor.

La reproducción Asexual ó Vegetativa tiene la ventaja de transmitir las características idénticas de su progenitor, pudiéndose practicarse en éste cultivo, mencionando entre los métodos más comunes a los siguientes:

8.- INJERTO

Esta palabra se emplea tanto para nombrar a la porción del vegetal que se fija al patrón como a la planta resultante mediante la operación.

El Injerto es un método artificial de propagación-vegetativa que há sido de gran utilidad dentro del cultivo de frutales ya que mediante éste, se há logrado perpetuar las características favorables de una planta, pudiendo a la vez mejorar otras. Además por medio de el Injerto se -- puede conseguir las siguientes ventajas:

A).- Una mejor adaptación de la planta a las condiciones del suelo, eligiendo el patrón adecuado.

B).- Reestructurar total ó parcialmente las copas- de árboles sujetos a siniestro ó accidente.

C).- Prevenir y combatir algunas enfermedades uti- lizando patrones resistentes.

D).- Mantener constantes las características de la planta de la cual se extrajo el injerto.

Así como se logra alcanzar éstas ventajas a través de ésta operación, también reporta sus desventajas como -- son:

A).- Provoca variación en la nutrición de la aso- ciación patrón-injerto y la dificultad de circulación de - la savia en la parte cicatrizante, influyendo ésto en la - precosidad, calidad y rendimiento del árbol.

B).- Dependiendo del patrón las plantas pueden ser de menor talla y resistencia a enfermedades de acción ex- - terna.

La acción de injertar es una operación que consiste en lograr una conexión ó comunicación de las substancias a través de los tejidos del cambium, entre una planta enraesada conocida como porta injerto ó patrón y la porción extraída de otra llamada injerto, misma que continuará el desarrollo sobre el patrón.

Al efectuar un injerto se busca principalmente, -- aprovechar las características de adaptación a las condiciones edáficas y climáticas del patrón, que hace las funciones de sostén y absorción de nutrientes, combinandose con las características de productividad y calidad de la fruta que proporciona el injerto, encargado también de realizar las funciones de transpiración, respiración y fotosíntesis, haciendo con ello posible la elaboración de savia.

Para que un injerto tenga éxito, debe cuidarse que ambas plantas coincidan en afinidad en cuanto similitud en el número y calibre de los vasos conductores, así como en sus períodos de actividad y reposo vegetativo. Generalmente dentro del grupo de los agríos hay una gran afinidad en todas sus especies.

Es de importancia fundamental la elección del injerto ya que todas las especies del género citrus en un alto grado, presentan tendencias a producir mutaciones al menos en algunas de sus ramas, no obstante muchas de éstas resultan ventajosas y progresivas, pero las hay también negativas y perjudiciales. Esto hace necesario tener especial --

cuidado en la elección del injerto ya que sus características serán las del nuevo árbol, procurando que provengan de árboles sanos, cuya capacidad de producción y calidad de la fruta sea conocida. Cuando se utilizan yemas ó escudos, deberán ser tomados de las ramificaciones redondas de las yemas de la base la última ó penúltima brotación, no es conveniente tomar escudos ó yemas de partes del árbol que no se conoce su fructificación.

Usualmente se prefiere realizar el injerto en el plantero ya que ello permite observar con mayor detalle las plantas y sus brotes. Para que ésta operación se practique con éxito se deben considerar los factores siguientes:

- 1.- Efectuarse en la mejor época de injertar
- 2.- Elegir adecuadamente el patrón é injerto
- 3.- Colocar a la altura adecuada el injerto
- 4.- Emplear los métodos más apropiados

8.1.- Epoca del Injerto.- El momento ideal para efectuar el injerto es indicado por el grado de adherencia de la corteza al tallo, lo que facilita ó complica la operación. Generalmente el período óptimo se presenta a inicios de primavera ó a fines de verano, debido a que el movimiento lento de la savia asegura una mejor brotación. Los injertos efectuados a fines de verano ó principios de otoño, son conocidos como injertos a ojo dormido, caracterizándose por prender en ésta época pero la brotación se realiza

hasta la estación siguiente, éste tipo de injerto se efectúa sobre un brote.

Es conveniente que el injerto se haga en días de calma, de preferencia cubiertos, sin presencia de lluvias ni vientos y con temperaturas moderadas, procurando efectuar la operación lo más rápido posible.

Obtención de las Yemas y Puas.- Estas deben extraerse de árboles cuya productividad y características sean de acuerdo al tipo buscado. Las Yemas para injerto de escudete deben tomarse de ramas de dos años ó más provistas de Yemas bien constituidas. Las Puas se adquieren de ramas jóvenes cuyo diametro no rebase los 5 mm. . Estas a diferencia de las Yemas son más fácil de obtenerse, además pueden cortarse en toda época debiendo hacerse de las partes en crecimiento, que no lleve más de 5 brotes de lo contrario el crecimiento del árbol es mayor facilitando el desgajamiento de ramas.

8.2.- Obtención del Patrón ó Porta-Injerto.- Al hacer la elección sobre el tipo de patrón a utilizar, debe considerarse los problemas que ofrecen las condiciones ambientales de la zona y que se buscan resolver mediante el injerto, haciendo la elección de aquel que pueda satisfacer éstas necesidades. Entre las características más sobresalientes que requiere un buen patrón se mencionan las siguientes:

1.- Producir frutos con suficientes semillas para poder satisfacer las necesidades del vivero.

2.- Que sus semillas contengan un alto porcentaje de embriones nucelares, que darán una descendencia uniforme y de acuerdo a las características de la madre.

3.- Que sean plantas de fácil manejo en el vivero; de rápido desarrollo, gran vigor y fácil de injertar.

4.- Tener una amplia capacidad de adaptación a las condiciones de suelo y clima en que se desarrollará el cultivo.

5.- De amplia afinidad con las especies de éste género con que se desee injertar.

6.- Que los árboles a que den origen sean precoces, productivos y que su fruta sea de buen tamaño y calidad.

7.- Resistentes a las variaciones de temperatura y una rápida recuperación a sus efectos.

8.- Que presenten cierta tolerancia a la sequía, humedad y encharcamientos, así como a enfermedades fungosas y virosas.

Si el árbol llena los requisitos anteriores, sus efectos se reflejan en su productividad, mejor calidad de cosechas y una mayor vida.

8.3.- Altura del Injerto.- Es conveniente no injertar a menos de los 25 centímetros de altura ni a más de los 40 cms. ya que esto perjudica a la buena formación del árbol. Dentro de la zona es muy común observar el injerto a 25 cms. de altura y a más de 40 cuando se practica en árboles que se desean rehabilitar.

8.4.- Tipos de Injerto Utilizados.- Es muy común observar por razones de conveniencia la práctica de solo dos tipos de injertos en la lima, siendo éstos:

A).- Injerto de Escudete.- Este es el más usado en las huertas de lima de la zona debido a que es más rápido en su ejecución, y en la emersión de brotes, siendo a la vez más fácil la obtención de escudos ó yemas. Há de procurarse que ocho días antes de injertarse el árbol se supriman los brotes situados en el tronco hasta una altura de 20 a 50 cms. dependiendo de donde se quiera colocar el injerto. Luego se practica una incisión horizontal y otra vertical de manera que formen una T, pudiendo ser también en forma de T invertida, después se levantan los bordes de la corteza y se coloca el escudete, finalizando la operación amarrándose. Una vez transcurridas tres semanas se retiran las ataduras y se poda el patrón a la mitad, si es que el injerto se realiza en primavera ya que crece rápidamente. Cuando el brote alcanza 20 a 25 cms. se suprime completamente el patrón dejando solo una porción de 10 cms. teniendo cuidado de eliminar todos los rebrotes y en Agosto suprimir la porción restante del patrón cortándose a ras del injerto. Si el escudete es a ojo durmiendo, la po-

da del patrón es una sola, siendo el tiempo ideal la primavera siguiente a la operación.

B).- Injerto de Pua ó Vareta.- Este es menos utilizado, por ser más tardado que el anterior y por necesitar mayor cantidad de vegetal para obtener las Puas. Al ejecutarse se hace una incisión vertical abriendo la corteza -- que es donde se coloca la Pua ó Vareta, la cual no debe -- rebasar los 10 cms. de largo, a ésta se le dá un rebaje en su extremo inicial quedando en forma de pico de flauta y -- una vez colocado el injerto se liga y se cubre la herida -- con pasta protectora y el injerto con un papel parafinado a fin de disminuir la evaporación.

8.5.- Principales Patrones ó Porta-Injertos.- Con el propósito de formar una idea más clara sobre la importancia que tienen los porta injerto ó patrones en razón de sus características, a continuación se describen algunos de los más comunes:

A).- Naranja Amarga.- Produce frutos con gran número de semillas de un alto porcentaje de germinación, la mayoría de sus plantas son de origen nucelar, de gran vigor y desarrollo, generalmente de un solo tallo en el vivero.- Ofrece buena resistencia a la sequía dado su buen desarrollo radicular principalmente en profundidad, ya que su crecimiento es muy limitado, sin embargo al injertar sobre éste patrón algunas especies del género citrus, desarrollan un poco más el tronco del injerto lo que refleja una falta de afinidad.

Este patrón produce árboles de porte medio cuyos frutos son de piel suave y delgada, jugosos y de buena calidad. Se considera el patrón con mayor capacidad de adaptación a climas húmedos y a las bajas temperaturas, ofreciendo además resistencia a gomosis, podredumbre radicular y psoriasis, siendo susceptible a la tristeza y el mal seco.

B).- Naranja Dulce.- Su fruto presenta un número de semillas variable, dependiendo éste de la variedad, ofrecen buen porcentaje de plantas nucelares, de crecimiento lento, sus ramas se ramifican con abundancia desde la base lo que hace más difícil el manejo del vivero, tienen gran afinidad al injerto de otras especies del género, produciendo árboles grandes y vigorosos. Manifiestan una marcada preferencia a los suelos ligeros, bien drenados, susceptibles a gomosis, por lo que no se recomiendan utilizarse en climas húmedos y suelos pesados, es tolerante a la tristeza y resistente al mal seco.

C).- Cidra.- Presenta un desarrollo muy vigoroso y temprano, de gran facilidad para producir raíces cuando se propaga por estacas, la calidad del fruto es menor que se produce en pie de naranja amarga, pero es de mayor tamaño, no es muy resistente a enfermedades.

D).- Limero.- Este patrón comúnmente lo utilizan en algunos lugares para propagar naranja. Se caracteriza

por tener un desarrollo vigoroso pero de corta vida, un rápido crecimiento y fructificación y además alta productividad. Es sensible al frío y susceptible a gomosis y xiloposis, requiere suelos ligeros.

E).- Limonero.- No es muy usado como patrón por -- ofrecer muy pocas ventajas debido a que presenta un bajo -- nivel de plantas nucelares, de poca resistencia a gomosis -- y bajas temperaturas.

F).- Mandarina.- Es poco utilizado, tiene un alto -- porcentaje de embriones nucelares, las plantas a que dá -- origen son de tamaño reducido y de crecimiento lento; re-- sisten el frío y en grado inferior a gomosis.

G).- Mandarino Cleopatra.- Esta variedad es la más -- empleada como patrón, dentro de las que forman ésta espe-- cie, a pesar de caracterizarse por tener un crecimiento -- lento en el vivero, origina árboles de tamaño pequeño al -- principio, de fructificación tardada, pero luego son más -- fructíferos y longevos, su fruta es de calidad media. Pre-- sentan resistencia a la sequía, frío, cierto grado de sali-- nidad y prefiere suelos ligeros. Es tolerante a la triste-- za y de resistencia media a la gomosis.

H).- Rough Lemon.- Se caracteriza por dar frutos -- con grandes cantidades de semillas que originan un alto -- contenido de plantas nucelares. Ofrece las características -- ideales para el vivero, por su rápido crecimiento, requiè-- re pocas podas para ser injertado, lo que facilita ésta -- operación.

Además posee una excelente afinidad de injerto; sus frutas son abundantes de corteza gruesa y de baja calidad. Cuando el fruto permanece en el árbol tiende a desecarse.- Prefiere suelos ligeros; poco profundos, es de gran sensibilidad al frío y susceptible a la gomosis.

I).- Pomelo.- También conocido como Toronjo en muchos lugares; presenta las características de ser un gran productor de semillas, poca resistencia a desecaciones, un buen desarrollo en vivero, de gran facilidad para ser injertado, florecen con gran facilidad aún siendo muy pequeños y cuajar fruto, cuando son muy pequeños presentan un gran desarrollo radicular lateral, lo que los hace tener un mayor esparcimiento lateral de su follaje y poder adaptarse a suelos menos profundos que los que requiere el naranjo agrio. Para otras especies del género citrus ha manifestado una deficiente afinidad al injerto, sin embargo acepta bastante bien el de Lima. Produce frutos de buena calidad y tamaño pero demanda mayores cantidades de fertilizantes, Puede considerarse que se adapta a suelos pesados y fértiles, solo con la inconveniencia de ser bastante susceptible a gomosis. Con todas éstas características es el más usado dentro de la zona en mención, principalmente por su rápido crecimiento, gran talla y pronta fructificación.

J).- Trifoliata.- Da semillas numerosas de germinación fácil estado recién extraídas, sus plantas crecen lentamente dando origen a ramas espinosas de crecimiento vertical, es de poca afinidad de injerto, provoca efectos de enanismo en algunas especies de cítricos, lo que hace - -

recomendar injertar sobre éste patrón a poca altura. Su --
fruto es de pequeño tamaño y excelente calidad. Se adapta
a suelos húmedos, bajos y ricos, con pH ligeramente ácidos;
es resistente al frío, a la gomosis y podredumbre radicu--
lar.

K).- Citran Troyer.- Este híbrido presenta un --
buen comportamiento en el vivero, es de rápido crecimiento
y de gran vigor, produce frutos abundantes y de excelente
calidad; há manifestado resistencia a la gomosis.

L).- Tangelos.- De éste grupo ó especie el más im--
portante como patrón es el Samson; que tiene las caracte--
rísticas de ser un buen productor de semillas con casi el
100% de embriones nucelares que originan plantas de lento
desarrollo en un principio. Este patrón es recomendable --
principalmente para el limonero.

LL).- Naranja Agrio (Citrus V.).- Esta especie --
se puede considerar entre los patrones que poseen una ma--
yor resistencia a condiciones adversas de humedad y bajas
temperaturas, ofreciendo buena resistencia al ataque de --
gomosis. Su tamaño es medio y su desarrollo es bastante --
lento, su fructificación es buena pero bastante retardada,
siendo ésta una de las razones por la que no tiene gran --
aceptación como tal, son árboles que pueden durar mucho --
tiempo. Se caracterizan por poseer un gran desarrollo radi--
cular vertical, lo que les hace muy vigorosos.

8.6.- Cuidados de las plantas jóvenes en el Plantero.- Una vez que el injerto há prendido sobre el patrón y que há alcanzado cierto desarrollo, se procede a cortar el patrón - unos centímetros por encima del injerto, además de quitar todos los brotes que surjan en el patrón abajo del injerto cuidando que el corte sea iniciado hacia abajo a partir de aquel, procurando no dejar abultamientos, posteriormente - se desinfecta la herida con una solución desinfectante como Permanganato Potásico a razón de 10 a 15 grs./lt. de agua; terminando sellandola con un material específico.

Cuando el tallo alcanza una altura mayor que la deseada para la formación de la estructura, se despuntan con el objeto de fomentar la formación de yemas laterales que darán los brotes que originen las ramas principales eliminando los brotes bajos.

Arranque de la Planta.- La planta permanece en el vivero un año después de injertada, arrancándose cuando su tamaño sea de unos 60 cms. como mínimo, pudiendo alcanzar ésta altura al cabo de un año.

8.7.- Otros Métodos de Propagación.- Además de los ya expuestos, existen otros que forman parte de la propagación vegetativa que aunque son muy poco comunes en la reproducción del cultivo de la lima, si son aplicables a pesar de presentar mayores dificultades para lograrlo.

A).- Acodos.- Este método consiste en lograr la -- producción de una nueva planta forzando a una rama que se mantiene unida a la planta madre, a que emita raíces, la - cual es separado una vez que el sistema radicular está - - bien desarrollado.

B).- Estacas.- Con éste método se conoce al siste- ma de propagación en que se utiliza una parte cualquiera - de un vegetal que separada de la planta madre es capaz de producir raíces cuando se coloca en un medio apropiado.

Se aconseja utilizar como estacas, brotes termina- les maduros, tomados de árboles sanos y vigorosos que ten- gan todas sus hojas bien desarrolladas y en perfecto esta- do de salud. Se suprime de dichas estacas únicamente dos ó tres hojas de la parte basal y se colocan en invernaderos a temperaturas del suelo que oscilen entre los 24 y 32°C-- manteniendo elevada la humedad del aire.

Para prepararlas se escogen al final del invierno un determinado número de ramas tiernas con un diametro en su parte media de 2 a 3 cms., cortando las extremidades de tal manera que midan 20 cms. Cuando las estacas son gruesas arraigan condificultad, en cambio cuando son delgadas se - secan facilmente; si son muy largas producen árboles de ma- yor tamaño y cuando son cortas hay el peligro de que fa--- llen. Los riegos deben ser frecuentes y una vez prendidas al año, están en condiciones de injertarse.

9.- P L A N T A C I O N

Cualquier terreno que há de ser sometido al cultivo de la lima, debe de sujetarse a una serie de operaciones que aseguren un mejor desarrollo de éste frutal, figurando entre ellas las siguientes:

9.1.- Nivelación.- Esta tarea se realiza sobre el terreno-después de despejarlo de arbustos y matorrales. La nivelación se encuentra ligada intimamente con el sistema de riego que se pretende implantar, mismo que será en razón de las condiciones prevaletientes entre ellas, la topografía. Uno de los puntos de mayor importancia que deben de cuidarse al efectuar la nivelación, es dar la pendiente adecuada a las partes por donde há de circular el agua ya que de ésta inclinación dependerá la velocidad en su circulación, pudiendo provocar erosión si ésta es excesiva y encharcamientos si es lenta. El grado de pendiente de los suelos - dependerá del tipo de los mismos, es aconsejable que ésta no rebase el 2%.

9.2.- Desfonde ó Subsueleo- De ésta manera se conoce a la operación que tiene por objeto aumentar el espesor de la capa de tierra a disposición de los árboles, lo que facilita el desarrollo radicular y con ello el de los árboles, aumentando además la circulación del aire y la retención de humedad, aunque en ocasiones ésto último suele ocasionar problemas serios en los suelos pesados con exceso de agua.

Cuando ésta labor no se realiza, las raíces tienen una gran dificultad para su crecimiento, por lo que su tamaño es menor y consecuentemente también el de el árbol al tener menor capacidad de absorción. En suelos ligeros se puede prescindir del subsueleo por ser menos compactos.

El desfonde ó subsueleo, tiene también efectos sobre el adelanto e incremento de la producción. Esta operación es recomendable realizarla a una profundidad de 60 a 70 cms. ya que mientras más profunda sea ésta mejores serán las condiciones para la planta. El tiempo más adecuado para llevarlo a cabo es un año antes de la plantación, en la primavera una vez efectuado, se espera que se produzca el asentamiento natural del suelo checando la nivelación. Posteriormente se disponen las acequias ó regaderas a fin de efectuar los riegos, éstas deben ser de amplitud suficiente y acorde a la necesidad del volumen transportado de agua.

La naturaleza del terreno determina el tipo de labores que debe utilizarse después del subsueleo, ya que en suelos homogéneos puede moverse completamente, mientras -- que cuando se tiene una capa interior de menor fertilidad solo debe de abrirse sin invertir la estructura. Dentro -- de la zona es muy común efectuar una arada profunda seguida de los pasos de rastra suficiente.

9.3.- Distancia de Plantación.- Aparentemente éste detalle no merece tener una gran importancia pero ya en la práctica sus efectos son de gran trascendencia en el futuro de la huerta. La distancia de plantación que generalmente recomiendan muchos autores como óptima para éste frutal, es de 5 a 6 Mts. entre planta y planta. Esta se ve modificada en la práctica por los agricultores de la región, observándose huertas con distancias menores de las antes señaladas y otras en que es mayor. Cuando la distancia es corta las huertas no presentan problemas de momento, pero a medida que crece la planta aumenta sus necesidades de todo tipo y se establece una marcada competencia entre si, por los nutrientes, luz y aire, además de facilitar la aparición de problemas fitosanitarios.

Quando la distancia es amplia se tienen como es natural, una menor población pero a la vez varias ventajas - como es la mayor disposición de nutrientes y luz, así como una mejor circulación del aire que influye en la calidad de la fruta y en la baja incidencia de enfermedades y presencia de insectos.

Hay quienes recomiendan hacer plantaciones excesivas y a medida que los árboles crecen ir eliminando los -- que estorban, solo que éste procedimiento ocasiona un desperdicio de recursos. Lo más conveniente para decidir la distancia a utilizar, es considerar el desarrollo que puede alcanzar el árbol en razón del patrón empleado y las -- condiciones de clima y suelo, además debe tomarse en cuenta los implementos que han de utilizarse en las labores de

cultivo. En razón a lo anterior puede establecerse que la distancia recomendada de plantación para Ayo el Chico y -- Atotonilco el Alto debe oscilar entre 5 y 8 Mts., depen--- diendo de los implementos de cultivo que se han de utili-- zar y usando como patrón el Toronjo que produce árboles de mayor talla, cuando se cambia a Naranja Agrio la distancia puede disminuir por originar árboles de menor tamaño.

9.4.- Trazos de Huerta Utilizados.- En éste caso la elec-- ción dependerá de la topografía, ya que en algunos casos - en que la pendiente llega al 12 % se trazarán curvas de ni-- vel y cuando está oscile entre 12 y 30 % se procederá al - establecimiento de terrazas.

En los terrenos planos los trazos más usuales son: NO
El Marco Real, que consiste en colocar los árboles en hile-- ras equidistantes y entre una planta y otra una distancia igual a la existente entre fila y fila. Con frecuencia se utiliza también los trazos de Tresbolillo y Quincuncio. Al-- gunos autores recomiendan modificar el Marco Real, aumen-- tando la separación entre línea y línea 1 Mt., que se dis-- minuye en la distancia entre árbol y árbol, logrando la -- misma población y obteniendo mayor espacio.

Al efectuar el trazo de plantación se toma como ba-- se una línea general paralela a una de los lados del terre-- no, marcándose sobre ella los puntos a la distancia a que han de estar situados los árboles y en cada punto perpendi-- cular a la línea base en los cuales se colocan marcas sepa-- radas entre sí a la distancia a que estarán los árboles. -

Esto es para el caso del Marco Real.

Si se quiere utilizar el método del Quincuncio, se sigue el mismo procedimiento que en el anterior, solo que se agrega uno al centro de cada cuatro sembrados. En algunos lugares éste sistema es conocido como "Cinco de Oros".

El método de Trasbolillo, al igual que el Marco Real, para cuadricular parte de una línea base, con la diferencia que al marcar el lugar en que han de ir las cepas interiores se hace uso del sistema de compás, haciendo punto de apoyo en cada marca señalada en la línea base formando dos vértices que al hacer centro en cada uno de ellos, al cruzarse, forman el tercero de un triángulo equilateral.

En las Huertas de Ayo el Chico y Atotonilco, es muy común observar que los trazos no siguen un orden definido, principalmente en aquellas más viejas que han sido sometidas a la sustitución de árboles, sin embargo en las jóvenes, es muy común que su plantación sea a Marco Real. Mientras que en el último Municipio se localizan algunas establecidas bajo el sistema de terrazas.

9.5.- Apertura de Cepas.- Estos trabajos se realizan con la anticipación suficiente para efectuar la desinfección de los mismos, abriéndose los agujeros en el lugar exacto en que fueron marcados al establecerse el trazo de plantación, a una profundidad de 50 cms. por 60 de diametro. - -

Cuando se realiza desinfección de cepas, como se acostumbra en Ayo el Chico y Atotonilco, es muy común que la apertura se haga en forma simultánea con la plantación, pudiéndose observar que la profundidad es muy limitada y variable, -- buscando solo enterrar la mitad del cepellón.

9.6.- Desinfección de Cepas.- Con el propósito de evitar - en lo mayor posible el desarrollo de las enfermedades en - las raíces de los árboles, se recomienda desinfectar el te rreno con una solución de formol comercial en la proporción de 2 lts. por 100 lts. de agua; empleándose alrededor de - 20 lts. de la mezcla por cepa, que se distribuye sobre las paredes y fondo de la cepa. También puede utilizarse pro-- ductos como: Vapam a razón de 200 grs. en cada 100 lts. de agua, Bromuro de Metilo 460 grs. por cada 10 Mts.² y Terra cur 50 grs. por cepa. Una vez concluida la desinfección de be cubrirse el suelo tratado con un material que impida -- el escape de gas, sellándose los bordes con tierra húmeda ó lodo, permaneciéndose así por un tiempo de 48 a 72 horas, - descubriéndose después y removiéndose para su ventilación durante un período de 10 días, después del cual se procede a plantar.

También es efectivo encalar las cepas dejando pa-- sar dos ó tres meses. Además conviene que antes de plantar garapiñar las raíces de los árboles con una mezcla de sue- lo mojado y un fungicida a base de cobre ó mercurio.

9.7.- Operación de Plantado.- Una vez realizadas las labo- res de acondicionamiento del terreno, necesarias para la -

instalación de la huerta, se empieza a plantar los árboles tomando las debidas precauciones a fin de que las plantas-interrumpan lo menos posible su crecimiento.

Dentro de éstos cuidados es recomendable evitar el doblamiento de las raíces, que el árbol quede en posición-completamente vertical y a una profundidad que le de al ta llo la altura conveniente de acuerdo a las condiciones del suelo ya que cuando se plantan a un nivel más alto que el-que tenían en el vivero, ofrece una mayor resistencia a -- los excesos de humedad; y si queda a mayor profundidad la planta paraliza temporalmente su crecimiento. Lo anterior explica el porqué los agricultores de la zona en mención--efectúan las plantaciones a poca profundidad respecto al - nivel del suelo, a tal grado que solo queda enterrada la - mitad del cepellón y el resto es cubierto con tierra que - se le arrima formando lo que ahí se conoce como "Piña" ó - "envancado", consistente en un montículo de tierra formado al pie del árbol, que al mismo tiempo que lo protege de -- los excesos de agua, evita su hundimiento al efectuarse el reacomodo del suelo ya que como se há posido observar, la apertura de cepas se hace en el momento de plantación y de bido a las características que poseen éstos suelos, el - - asentamiento se produce en forma lenta, después de planta-do el árbol.

Respecto a la orientación que debe tener el injer-to, existe una diversidad de opiniones, habiendo quienes - sostienen que lo ideal es darle la misma que tenía en el -

vivero de manera que le permita recibir el sol y la sombra en las mismas partes a que está acostumbrado, sin embargo, otros recomiendan orientarlo hacia el norte lo que evita la desecación de regiones tan delicadas. En cambio unos señalan que debe ser hacia el sur para aprovechar así el máximo desarrollo del injerto, al tener condiciones más benignas. Otros fijan como la mejor, la señalada por la dirección del viento dominante. En base a éstos puntos de vista, González Sicilia recomienda orientar hacia el norte, mencionando que al ser ésta la menos favorable, sirve como factor de compensación, dado que la acción retardadora se equilibra con la tendencia del árbol a desarrollarse en mayores proporciones del lado del injerto.

La practica del "enbancado" de los árboles, há reportado excelentes ventajas principalmente en suelos de tendencia arcillosa con excesos de humedad, ya que la pendiente que forma el terreno al pie del árbol favorece el escurrimiento y evita el encharcamiento en la zona radicular, facilitando su ventilación al penetrar el aire por las paredes laterales del banco.

La plantación del árbol puede ser con cepellón ó a raíz desnuda; consistiendo la primera en depositar la planta en las cepas acompañada por la cantidad de tierra del vivero, suficiente para que cubra la raíz, debe cuidarse que el cepellón esté completamente húmedo. El segundo método requiere mayores exigencias y precauciones, pues si

las ramas no se han podado y reducido la cantidad de hojas en el vivero, debe efectuarse ésta operación antes de hacer la plantación para disminuir la evaporación, así mismo deben cortarse las raíces que estén demasiado grandes ó dañadas y cuando éstas presentan sensación de deshidratación es necesario sumergirlas en agua antes de ser colocadas en las cepas, además de garapiñarlas con un fungicida.

Cualquiera que haya sido el método de plantación, al terminarse debe efectuarse un riego para aumentar la adherencia y asentar el terreno, éste debe de aplicarse aún cuando llueva.

La época que se considera más favorable para plantar es durante la primavera ó el otoño, y la menos aconsejable es el invierno debido a que la temperatura del suelo es menor de 13°C en la cual las raíces suprimen su crecimiento, a ésto há de agregarse las recomendaciones de Rebour como son las de plantar en días nublados y de calma para evitar la evaporación excesiva.

10.- LABORES CULTURALES

Con éste nombre se conoce al conjunto de operaciones realizadas sobre un suelo, con el propósito de acondicionar la estructura del mismo, creando las condiciones requeridas por el cultivo para que desarrolle con eficiencia sus funciones con el menor esfuerzo posible. Para ésto es necesario que el suelo cuente con excelente penetración y

circulación de aire y agua, factor cuyos efectos se reflejan en la actividad de los microorganismos, así como en la solubilización y transporte de nutrientes por las raíces.

Respecto a la forma y tipo de labores que debe de practicarse en una huerta de lima, presenta muchas variables, dependiendo de la estructura del suelo, propiedades químicas, materia orgánica y grado de humedad.

Uno de los objetivos que se buscan con las labores además de eliminar las malas hierbas ó malezas, es evitar los apelmasamientos del suelo, fenómeno muy común en los de tendencia arcillosa, mismos que deben ser manejados con mucho cuidado ya que con las labores profundas y los riegos van formando en su interior una capa impermeable eliminando ó bloqueando los poros del suelo, por tal razón en ocasiones es recomendable las labores superficiales. Para no provocar apelmazamiento en éstos suelos es conveniente hacer los trabajos con el implemento adecuado, humedad necesaria y cantidad de materia orgánica de acuerdo a su textura.

Además de los anteriores efectos de las labores en el crecimiento de las plantas, se tiene, que dependiendo de la época en que se practiquen, puede constituirse en un regulador de su actividad fisiológica, por lo que no es conveniente realizar éstos trabajos al inicio del invierno, buscando la menor actividad posible de la planta durante éste período.

En forma global se puede señalar que cuando se aplican las labores de cultivo en una huerta se busca lograr lo siguiente:

a).- Mantener mullido el terreno que facilite los fenómenos de oxidoreducción, buscando un adecuado desarrollo radicular.

b).- Mantener el suelo limpio de malas hierbas para evitar la competencia.

c).- Aumentar la capacidad de retención de humedad de los suelos.

d).- Incorporación de abonos.

Con el fin de mantener mullido el suelo durante el año, se efectúan generalmente dos labores de escarda a las huertas, la primera en la primavera, una vez que termina el invierno, siendo ésta la más profunda y que tiene como propósito enterrar las malas hierbas y abonos aplicados, así como el apelmazamiento provocado tanto por la naturaleza del terreno como por las diversas operaciones realizadas. Es aconsejable para empezar éstos trabajos, regar el suelo de manera que la tierra esté a punto de ser trabajada. La profundidad aconsejable de ésta labor de cultivo es de 20 cms. en las partes libres de raíces y en donde existen, depende de su profundidad ya que no hay que olvidar que las raíces del limero son seguidoras del oxígeno

No

por lo que tienden a extenderse hacia la superficie. En base a esto, es conveniente realizar solo con maquinaria los trabajos profundos y en las zonas radicales utilizar mano de obra, ya que de provocar lesiones en las raíces se pueden presentar enfermedades tales como gomosis, además de disminuir su capacidad de absorción. Sin embargo, en los suelos pesados si son esenciales labores profundas a fin de aumentar la circulación del aire, solo que debe buscarse la época oportuna, preferentemente cuando no hay mucha formación de fruto. Una vez efectuada esta operación de cultivo, es conveniente en caso de quedar terronudo el suelo pasar una rastra de picos escarificadores con el fin de desmenuarlo.

La otra labor, es recomendable que se practique una vez que han concluido las lluvias, pero sin que sea después de mediados de Octubre, ya que esto retrasaría la entrada de los árboles al estado de latencia necesario para que aumenten su resistencia al frío y cierren su ciclo biológico. Con esta labor se busca romper las raicillas muy delgadas, las que se restablecen durante el invierno, además se entierran las malas hierbas y abonos. Esta práctica es relativamente superficial en relación a la primavera.

Al realizarse este trabajo debe preverse el trazo de regaderas que deberán estar listas al mes siguiente para efectuar los riegos durante el estiaje, claro que esto

depende del sistema de riego empleado. En los municipios - en estudio se acostumbra el cajeteo cuyo tamaño depende de la copa del árbol. Con el fin de mantener limpio de malas hierbas las huertas, se pueden aplicar escardas superficiales, deshierbes y siegas, éstas últimas poco utilizadas -- debido a que no eliminan la competencia entre las raíces -- por los nutrientes del suelo. Pero todas éstas labores deben suspenderse completamente en el invierno.

En la actualidad se há venido practicando otro sistema conocido como "Método de no Cultivo", que consiste en eliminar las labores profundas, quedando reducido el cultivo del huerto a escardas ligeras ó escarificadas para destruir las hierbas al iniciar su desarrollo, posteriormente se sustituyen éstas escardas por las aplicaciones de herbicidas; distribuyendo la fertilización a través del agua de riego.

En las huertas localizadas dentro de la zona en -- cuestión, las labores son efectuadas con tracción animal ó mano de obra, debido a que la maquinaria resulta difícil -- de ser utilizada por la distancia tan reducida de la plantación, pudiendo hacerse solo cuando los árboles son pequeños, pero además se presenta el factor de las condiciones edáficas que al contener determinada humedad el peso de la maquinaria provoca un apelmazamiento.

Otras Labores Culturales.- Dentro de éstas operaciones se ubica a todas aquellas practicas realizadas en una -

huerta dependiendo de los requerimientos y condiciones prevalcientes en la misma, solo que en ningún momento se toman como de aplicación general para todos los cultivos sino de acuerdo a las necesidades. Dentro de éstas se consideran: La apertura de Zanjas, en busca de obtener un mejor drenaje y eliminar la capa impermeable; Aclareo de Frutos, efectuado principalmente sobre árboles con exceso de producción, suprimiendo las acumulaciones en racimo que no se encuentren en las puntas de los brotes; Apuntalamiento de ramas, ésta se realiza en ramas sobre cargadas de frutas, para evitar que se quebren tanto por el peso como por la acción de los vientos. Esta práctica es muy común observar la tanto en las huertas de Atotonilco como en las de Ayo, sin embargo también existen huertas muy descuidadas donde pueden verse aún al año siguiente, los estragos de la falta de apuntalamiento, en la presencia de ramas quebradas. Aunque no se tiene un amplio conocimiento, ya se há venido efectuado en algunos lugares, las pulverizaciones de productos hormonales para aumentar el tamaño de la fruta. Dentro de éstas labores figuran también las medidas de protección de tronco y ramas contra los rayos solares, que se logra cubriendo éstas partes con una lechada de cal.

Protección Contra Heladas.- Existen varios métodos para defender a los árboles de los descensos de temperatura, entre los más usuales está la colocación de cubiertas de papel u otro material aislante sobre árboles pequeños.- Cuando son árboles adultos lo más usual es mantener una capa espesa de humo sobre la huerta durante aquellas noches con heladas posibles (con cielo despejado y sin aire), -

para ello se colocan recipientes a distancias de 200 a - - 500 mts. y se mantienen prendidos toda la noche utilizando un combustible que produzca mucho humo. También pueden utilizarse ventiladores colocados sobre torres de 10 a 15 - - mts. de altura, sistema utilizado con gran éxito en la Florida.

11.- P O D A S

Mediante éstas operaciones se busca dar al frutal la forma más conveniente que le permita una mejoría en su explotación. La utilidad que por medio de la poda se logra, puede resumirse en los siguientes:

a).- Al mantener una regular y suficiente formación de ramas de madera productivas y de reemplazo, se asegura una producción constante y mejor distribuida, evitando con ello la rotura de ramas por exceso de peso.

b).- Al haber menos tamaño en el árbol, por contar solo con las ramas necesarias, existe mayor cantidad y distribución de la savia, lo que aumenta la calidad de los frutos al ser mejor nutridos y tener mayor disposición de luz.

c).- Hay una reducción en los costos de producción al facilitar la recolección y combate de plagas.

EJECUCION DE LA PODA.- Antes de someter a poda un árbol, debe hacerse un reconocimiento minucioso principalmente de los brotes del año, de manera que pueda determinarse la severidad de los cortes. Esta práctica es de suma importancia por depender de ella no solo el presente sino el futuro de la producción del árbol, ésto hace necesario que sea realizada por personas con conocimientos y experiencias, que además haya observado el comportamiento del frutal después de la poda anterior para determinar con certeza las ramas que deben corregirse, también es importante conocer el grado de respuesta que el árbol dió a la poda, lo que se manifiesta al efectuarse la segunda brotación a principios de verano, cuyo vigor nos indica si la intensidad fué la adecuada.

La intensidad de la poda, depende de la distancia de plantación, fertilidad y estructura del suelo. Como regla general el Citrus Limetta no requiere casi de podas de fructificación.

En árboles jóvenes hay que tener muy en cuenta el vigor de las diferentes partes del árbol para ser más severo con las ramas que prometan ser más fuertes. En los árboles adultos hay una mayor equilibrio, sin embargo tienden a dirigir la savia a las partes superiores, abandonando -- las partes bajas.

Al practicar la poda, toda supresión de ramas debe hacerse al ras de la que está insertada, evitando con ello crear focos de infección, procurando que los cortes sean oblicuos y de superficie lisa para no provocar estancamientos de agua. Para prevenir infecciones se hace uso de desinfectantes como: Sublimato al 1%, Solución saturada de ácido oxálico, Permanganato Potásico, Caldo Bordelés al 2% ó pasta bordelesa; y como protectores, Alquitrán con cal, ceras y barnices. Comúnmente los cortes menores de 3 cms. no ameritan ser sometidos a tratamiento. Una vez terminada la poda debe retirarse del terreno los residuos procedentes.

11.1.- Clases de Poda. - Las podas que generalmente pueden practicarse sobre éste frutal durante su desarrollo son:

a).- Poda de Formación: A través de ésta se logra que los árboles adquieran una mayor fuerza y vigor, dándole una estructura bien equilibrada, formada por ramas dispuestas adecuadamente, regularizando su crecimiento.

Esta poda es esencial en el limero ya que una de sus características es la de presentar tendencia a emitir multitud de ramas que impiden la penetración de luz y que evitan la emersión de brotes en el centro del árbol, además al crecer hacia arriba limitan la formación de ramas laterales, por lo que se debe tener cuidado y practicar los cortes necesarios a éstas. Se considera que la poda --

de formación se inicia cuando se realiza la plantación al cortarse las raíces y las ramas y en ocasiones una parte del tronco. Cuando no se practica ésta operación en ésta época se realiza una vez establecidos en la huerta, durante el invierno.

Deben escogerse las partes del vegetal que en el futuro serán las ramas principales, las que son por lo general tres, eligiendo en cada una el brote más vigoroso para que constituya la continuación de la rama, luego se eliminan los demás. Por regla general éstos no se cortan antes de que hayan alcanzado 20 a 25 cms. para provocar un buen desarrollo de las ramas laterales y de las raíces. Las supresiones de los brotes se hace escalonadamente para no quitarle al árbol un gran número de hojas que pueda provocar alteraciones en el movimiento de savia. Existen algunas recomendaciones que indican no efectuar podas durante el primer año de plantado, para que el árbol se desarrolle mejor y sin obstáculos.

Cuando las ramas principales alcanzan la longitud que se busca para el porte del árbol, se despuntan para provocar ramificaciones, procurando que sean dos los brotes y que se encuentren en las extremidades de las ramas principales de tal manera que éstas integren las ramas secundarias.

Entre los defectos más frecuentes de la poda de formación se mencionan: Las Formaciones Altas, con alturas

mayores de un metro; ramas de armazón muy numerosas y --
mal dirigidas; podas demasiado severas que retardan la --
producción; formaciones en vaso y formaciones demasiado --
bajas.

b).- Poda de Fructificación :- Mediante ésta se --
trata de establecer un equilibrio armonico entre la vegeta --
ción y la fructificación del árbol. Esta operación se prac --
tica periodicamente, recomendándose hacerla al terminar la
cosecha, una vez que há pasado el peligro de heladas, cui --
dando que se efectúe en el periodo comprendido entre la re --
colección y la floración siguiente, la supresión de chupo --
nes continua durante todo el año.

Con la poda de fructificación se eliminan todas --
las ramas mal colocadas, amarillas y secas, los chupones --
del tronco y del centro de la copa arrancándolas al raz. --
Debe tenerse muy cuenta que el límero fructifica princi --
palmente sobre ramas de 5 a 20 cms. de largo, relativamen --
te delgadas formadas al año anterior, aunque también es --
frecuente encontrarla sobre ramas de dos años. Dentro de --
la zona, la poda de fructificación es poco común que se --
realice en forma completa, concretándose únicamente a des --
chuponar y cortar las partes secas.

Cuando los árboles son demasiado vigorosos y su --
fructificación es muy reducida se recomienda como practica --
para estimular la floración, el rayado de la corteza ó la

incisión anular de las ramas, disminuyendo con ello la circulación de savia.

c).- Poda de Reestructuración:- Esta se realiza en aquellos árboles que por un largo tiempo han sido descuidados en sus operaciones de cultivo, en especial de las podas, ó en aquellos que han sufrido accidentes, como heladas, así como en los de mucha edad.

12.- R I E G O

Esta labor cultural tiene por objeto proporcionar agua al suelo en forma suficiente como para que la planta se desarrolle con eficacia. Esta tarea es de gran importancia ya que a éste frutal solo debe dotársele del agua que necesita, evitando encharcamientos.

Epoca de Riego.- Es de vital importancia proporcionar el agua al frutal en el momento en que la necesita y evitar alteraciones fisiológicas por su escasés. Para determinar el grado de necesidad del agua del limero y en base a ello establecer el momento del riego, se puede partir de dos tipos de observaciones: Una que se basa en el aspecto presentado por la planta; y la otra midiendo el contenido de humedad del suelo.

Sin embargo los dos métodos son antifuncionales - debido a que en el primero para ser notable, la planta --

necesita manifestar alteraciones y en el segundo, requiere de extraer suelo y determinar su contenido de humedad, recomendando regar cuando el suelo no contenga más que la mi tad de la humedad del punto de desecación, que es cuando - la planta se acerca al punto de marchités permanente. Dentro de la práctica se combinan los dos, pero valiéndose so lo de las apariencias, haciendo uso de la vista y el tacto.

La frecuencia de los riegos se encuentra ligada -- muy estrechamente a las características físicas del suelo, a las condiciones climáticas, la densidad de siembra y -- edad del árbol. Requiriendo mayor número de riegos cuando aumenta la temperatura y la evaporación y en los dos prime ros años de plantada. En algunas huertas de Ayo El Chico - y Atotonilco se dan tres riegos en la época de secas, de-- pendiendo ésto del temporal, en otras acostumbran regar ca da mes.

La aplicación del riego requiere un manejo adecuado ya que cuando se deja mucho tiempo sin regar y luego se hace en forma abundante, produce alteraciones como son el reventado de los frutos al no contar con la elasticidad su ficiente para soportar el aumento de savia. La hora más in dicada para efectuar el riego es durante la noche, por pre sentar mayor eficiencia. Es recomendable no regar en época de floración, principalmente en suelos pesados, ya que al secarse lentamente las raíces presentan dificultad al res- pirar.

La cantidad de agua que debe aplicarse es muy variable, ya que no solo depende de las características del suelo, densidad de siembra y edad de los árboles, sino de un año a otro debido a la precipitación, evaporación y temperatura que los diferencia. Algunos autores recomiendan que en cada riego se sature de humedad la capa vegetal activa localizada entre los 15 y 35 cms. de profundidad, señalando a la vez que debe regarse cuando tiende a descender la temperatura, cuando los vientos son cálidos y secos se riega cada 8 días, si los vientos son templados se amplían a 16 días, esto es para suelos ligeros, En los de tipo arcillosos suele hacerse cada veinte ó treinta días dependiendo de la temperatura.

Debe cuidarse que los riegos sean equilibrados, de tal manera que no sean suficientes y llegue a provocar la acumulación superficial de las raíces. Cuando el riego es excesivo puede causar la lixiviación de nutrientes.

Al regar, no debe dejarse que el agua llegue al cuello del árbol ya que esto no es necesario por mantener su zona de absorción radicular alejada del tronco, esto además evita el desarrollo de enfermedades tales como la gomosis. Evitar castigar lo menos posible el árbol para no dar lugar a una defoliación y ver afectada incluso, la calidad de la fruta.

12.1.- Sistemas de Riego más utilizados en éste Cultivo.

Entre los sistemas más utilizados en diferentes lugares podemos mencionar:

a).- El Riego Subterráneo.- Representado por el riego de goteo, al cual a pesar de reportar varias ventajas como: ahorro de agua y mano de obra, evita la nivelación y disminuye el riesgo de enfermedades; no se ha difundido su implantación dentro de la zona, probablemente por su alta inversión inicial.

b).- El Riego de Superficie.- Este puede efectuarse por medio de surcos, tratando de hacer llegar el agua a las raíces por medio de la infiltración a los cuatro lados del árbol, ofreciendo la ventaja de utilizar pequeños caudales de agua, reducir la evaporación y poder trabajar el suelo inmediatamente después de regado. Es difícil de implantar en suelos arcillosos. Cuando se practica por inundación, que es la forma más común de regar por los agricultores que explotan éste cultivo en Ayo y Atotonilco, se requiere de mayores volúmenes de agua ó hace necesario el empleo de represas, teniendo la inconveniencia de que cuando se carece de habilidad para su ejecución se producen encharcamientos y fácilmente se hace llegar el agua al tallo, por lo que se suprime en cuanto cubre el cajete, requiere además de una excelente nivelación.

c).- Riego por Aspersión.- Bajo éste sistema se logra evitar la nivelación del terreno, ahorrar considerable cantidad de agua, no provoca encharcamiento, apelmazamiento ni erosiona los suelos; solo que su equipo requiere de una fuerte inversión.

13.- FERTILIZACION

Uno de los principales propósitos que persigue el hombre cuando se dedica a la actividad agrícola, es el de proporcionar a la planta cultivada el medio adecuado para que ésta se desarrolle; y una vez que lo consigue, trata de conservarlo restituyendo las extracciones ocasionadas por la actividad de la planta, valiéndose para ello de la fertilización ó abonado. Para realizar ésta practica se debe partir de dos bases esenciales como lo son la riqueza del suelo y la necesidad ó demanda de la planta.

Para conocer la riqueza del suelo se recurre al uso del análisis químico y físico, mediante los cuales se conoce el contenido de nutrientes y la posibilidad de que éstos sean asimilables por la planta.

Para conocer los requerimientos de la planta se hace necesario el análisis de sus diferentes partes, lo que constituye una información muy valiosa pero que no puede servir para todos los lugares. Esto há dado lugar a una diversidad de consideraciones respecto al equilibrio que debe existir entre los tres elementos principales. Señalando lo Rebour con Chavalier, quien cita como proporción óptima 2-1-3, mientras que Hume considera como tal la 3-1-5 y según Egana es 7.5-4-5.5. También menciona Rebour, que los trabajos de la estación experimental de Burjasot reportan las siguientes cifras:

Peso en grs. de los elementos de crecimiento para un árbol que tiene 128 Kgs. de fruta.

	Materia Seca	Nitrógeno	Acido Fosfórico	Potasio	Cal
YEMAS	11.298	274	254	139	1.063
FLORES	7.652	158	48	157	78
FRUTOS	17.173	189	30	171	85
TOTALES	36.123	621	332	467	1.226

En base a éstas cifras se puede establecer que por cada kilogramo de fruta producido se consumen 4,85 grs. de N., 2.6 de P y 3.64 de K. Lo anterior muestra una gran similitud con las proporciones de los elementos principales señalados por Egana.

Partiendo de las cantidades de nutrientes extraídos por la planta, se puede recurrir a la ley de las restituciones, mediante la cual se puede determinar la fórmula a utilizar, tomando muy en cuenta el análisis químico del suelo y el pH. Una vez establecida la fórmula general se ensaya y perfecciona por considerarse solo como de valor indicativo aproximado por estar sujeta a variaciones de suelo, clima, sistema de cultivo, edad del árbol y cosecha precedente que entre otros factores la hacen variar.

El equilibrio que debe exigirse en los suelos, entre los tres elementos principales para la planta, es de gran importancia, ya que las carencias ó excesos de cada uno se manifiestan en forma específica, pudiendo observar que el NITROGENO al ser un elemento primordial en la planta, sus carencias y excesos se manifiestan por la presencia de clorosis, brotes raquíuticos con entrenudos cortos. Cuando hay abundancia los limbos son anchos, espesos e hinchados de color verde oscuro, la aparición de numerosos chupones es un indicador del desequilibrio. El Nitrogeno suele hacer los frutos más grandes y tardíos.

Las principales necesidades de Nitrogeno, el frutal las manifiesta en primavera, pudiendo ser por la floración y el cuajado de frutos que al no cubrirse sus demandas puede venir la caída de los mismos. Otro periodo de gran demanda es el inicio del otoño cuando el fruto crece en forma rápida. Por su parte el FOSFORO, há reportado mejoramiento en la presentación del fruto; se encuentra en la planta distribuido en un 57% en la raíz, el 28% en el tronco y hojas y un 9% en los frutos. La carencia de éste elemento se refleja en el follaje sin brillo, brotes pequeños, aparecen quemaduras en las hojas, en el ápice y márgenes de la hoja, cuando es muy intensa reduce la floración y la aparición de brotes, en el fruto se manifiesta por disminuir su firmeza en ocasiones forma un hueco en el centro que le da aspecto esponjoso, se correa gruesa y vasta, pulpa estropajuda y de poco jugo. Su exceso disminuye la asimilación del Nitrogeno. Los fertilizantes fosforados --

presentan grandes dificultades de penetración al suelo, -- por lo que se recomienda aplicarse en el desfonde ó posteriormente, pero con profundo cuidado de no lastimar las -- raíces.

Por su parte el Potasio se encuentra distribuido - en los tejidos en la división celular, cumpliendo un papel energetico. Influye de gran manera en el sabor y presentación de los frutos, sus deficiencias producen hojas pequeñas, floración escasa y cuajado deficiente del fruto. Los excesos se manifiestan por la presencia de defoliaciones, - árboles de bajo porte y la fruta tiende a podrirse más rápido.

Generalmente éstos elementos, así como los demás - nutrientes que la planta utiliza para su alimentación, - - pueden ser suministrados por materiales orgánicos e inorgánicos. Los primeros son constituidos por los abonos orgánicos en cuyo uso hay dos tendencias: Una de utilizarlos como fuente de elementos nutritivos cuantificando la cantidad que aporta, complementando las dosis programadas para el árbol con fertilizante inorgánico. La otra, es de usarlos solo como mejoradores del suelo y cubrir los requerimientos del cultivo con fertilizantes inorgánicos. Los abonos orgánicos son de descomposición más lenta ya que los elementos nutritivos deben mineralizarse y solubilizarse. Por tal razón cuando se aplican en primavera necesitan un suministro extra de fertilizante nitrogeno. En la zona - --

acostumbran hacer la aplicación de abonos de corral a mediados del otoño acompañado de sulfato de amonio, sin embargo las aplicaciones de éstos abonos han venido en detrimento por lo difícil de conseguirse y su alto precio.

Los abonos inorgánicos ó minerales, son considerados como el complemento de la fertilidad del suelo dependiendo de las necesidades de la planta. Entre los más importantes se pueden considerar los Nitrogenados, Fosfatos y potasidos.

13.1.- Dosificación de los Fertilizantes. - Para determinar la dosis de fertilización que debe emplearse en una huerta además de las características del suelo y de los árboles - debe considerarse el clima y precio del fertilizante.

Cuando se parte de la base de restitución de nutrientes al suelo, la dosis variará de acuerdo a la edad de la planta, por lo que pueden considerarse tres tipos de abonado ó fertilización:

a).- Abonado de Fondo: Se practica antes de hacer la plantación, en el momento del subsuelo seguido del paso de rastra; aplicando de 300 a 400 kgs. de fosforo y potasio por hectarea, a profundidad, acompañado de Materia Orgánica.

b).- Abonado de Crecimiento.- Este es proporcional a la edad del árbol, teniendo un papel muy importante el nitrógeno, de manera que forme con rapidez su armazón y cubra las necesidades de la primer cosecha. En éste tipo de fertilización se recomienda que por cada año que pasa aumentar la cantidad del primer año en forma acumulativa. Sugiriéndose para el primer año las dosis siguientes: 60-25-1 grs. de N, P y K respectivamente, más 10 Kgs. de estiercol por árbol. La otra alternativa sería suprimiendo el estiercol y aplicar 100-60-3 grs. de sus respectivos elementos, distribuido en dos ó tres aplicaciones.

c).- Abonado de Producción.- Se efectúa una vez -- que el árbol há formado su armazón, buscando abundancia y continuidad en la producción. Para establecer las dosis -- adecuadas debe tomarse muy en cuenta los factores ya mencionados, sin olvidar que éstas pueden ser modificadas de acuerdo a los resultados obtenidos.

Atendiendo a la restitución y a las recomendaciones hechas por varios autores que se basan en éste principio, tomando en cuenta las extracciones de nutrientes por la planta y dejando un margen extra que cubra las pérdidas se aconseja aplicar un Kgr. de nitrógeno por árbol y como máximo dos y en proporción a éste elemento establecer las dosis de fosforo y potasio.

Partiendo de los valores que reportan como demanda para producir 128 Kgs. de fruta, se puede recomendar suministrar al árbol 7 grs. de nitrógeno, 4 de fósforo y 2 de potasio, por cada kilogramo de fruta producido. Por ser -- los suelos de la zona en su gran mayoría ricos en potasio se recomienda en cantidades inferiores a las que demanda. -- La dosis señalada debe aumentar proporcionalmente con la -- producción, hasta que la ración de nitrógeno alcance los dos kilos.

También puede establecerse otras dosis por medio -- del uso de girogramas, que se constituyen en razón del resultado del análisis de suelo, estableciéndose en la forma siguiente:

FERTILIDAD DEL SUELO	GRS. DE ELEMENTO POR CMS. DE CIRCUNFERENCIA		
	N	P	K
BAJO	5	4	4
MEDIO	4	3	3
ALTO	2	2	2

Estas cantidades pueden considerarse demasiado bajas pero deben tomarse como una base para iniciar la ferti-
lización.

Las practicas que se siguen en las huertas de la zona en cuanto a fertilización, se caracterizan por ser -- cantidades muy bajas de nitrogeno, las que se aplican y en muy pocas ocasiones son acompañadas por abonos fosfatados y potasicos. Es muy común observar que el abonado sea -- acompañado por estiercol y cuando ésto sucede no rebasa -- los 80 Kgs. por árbol al año. En el caso de las aplicaciones de abonos nitrogenados las cantidades de elemento puro van desde 300 grs. pero nunca llegan a rebasar el kilogramo por árbol; cuando se aplican fosfatados no van más allá de los 500 grs.

13.2.- Distribución y Epoca de Aplicación del Fertilizante.- Se aconseja hacerlas antes de primavera, a principios de Marzo, aplicar la mitad del nitrogeno total que se tiene dispuesto para cubrir la ración anual de la planta; la cuarta parte de la misma en el verano entre Junio y Julio y la cantidad restante a fines de Septiembre y principios de Octubre, hay quienes lo aplican mezclado con el fosforo y potasio acompañado de abono de corral ó estiercol -- cuando se tenga disponible, incorporandolos al suelo por medio de una labor de cultivo con la que además se entierran las malesas emergidas durante el temporal de lluvias. Hay quienes aplican primero el fertilizante nitrogenado y después el fosfatado y potasico junto con el estiercol y malesas.

14.- DEFICIENCIAS DE MICROELEMENTOS

En el cultivo de la lima al igual que en la mayoría de los cítricos es muy común observar alteración en sus características normales, principalmente en hojas y frutos, las cuales pueden variar desde la época de su manifestación, lugar de su localización y características de la anomalía, dependiendo del elemento que esté provocando el desequilibrio nutricional de la planta. Generalmente este desequilibrio es provocado por la presencia limitada ó abundante de micronutrientes, elementos que aunque en pequeñas proporciones son primordiales en el buen desarrollo de la planta, tan es así que su ausencia provoca efectos muy específicos para cada elemento, como puede observarse a continuación:

Calcio.-- Las deficiencias son manifestadas por el árbol, al sufrir un achaparramiento, pérdida de vigor, sus brotaciones disminuyen y un arralamiento del follaje. La nervadura central de las hojas toma un color claro haciéndose más intenso en el invierno y mejorando en época de calor, las raíces se hacen más sensibles a la podredumbre.-- Las hojas toman forma acorazonada y cuando se agravan las deficiencias hay amarillamiento marginal permaneciendo verdes las nervaduras laterales. Los frutos son de menor tamaño, solo cuando hay un nivel elevado de potasio aumenta de volumen, cuando el magnesio es alto la piel es suave, puede deformarse el fruto y los depósitos de sumo se vuelven gelatinosos. Las deficiencias de éste elemento se --

corrigen efectuando aplicaciones de cal agrícola al suelo.

Manganeso.- Este elemento se considera esencial - en la formación de pigmentos clorofilicos de las partes verdes de la planta. Sus deficiencias se manifiestan principalmente en las hojas jóvenes observándose coloraciones más fuertes en forma de delgadas redcillas sobre un fondo de tonalidad debil, normalizando su apariencia con la edad. Cuando la carencia es intensa la zona entre nervios es más clara que los mismos, las hojas formadas en primavera tienen coloración debil y al alcanzar su tamaño normal se marcan las zonas cloroticas y los nervios se hacen más estrechos. Sus excesos producen toxicos, causando clorosis en las hojas parecidas a las carencias de hierro.

Su corrección se logra mediante asperciones de sulfato de manganeso al .36% neutralizado con cal al .18% ó .12%; para no neutralizar puede aplicarse sulfato de manganeso al .12%.

Hierro.- Este nutriente toma parte en algunas funciones encimaticas y en la formación de clorofila. Sus deficiencias se caracterizan por presentar una clorosis tanto en las hojas jóvenes como viejas y a medida que se intensifican se tornan blancas pudiendo aparecer lesiones necroticas, las nervaduras casi siempre permanecen verdes decolorandose a mayor intensidad. El espesor de la hoja sufre una disminución, pude haber defoliación y desprendimiento de puntas de ramas. Estas características no suelen

presentarse en todos los árboles de una misma huerta, ni en todas las partes del mismo árbol. Su recuperación puede lograrse mediante la aplicación al suelo de quelatos de -- hierro, dependiendo su acción, de la acidez ó alcalinidad del mismo.

Molibdeno.- Sus efectos se manifiestan en las hojas a principios de verano, dando un aspecto de pequeñas zonas embebida de agua que posteriormente se tornan amarillas de forma circular localizadas entre las nervaduras formando depósitos de goma, volviéndose necroticas y desprendiendo posteriormente las partes muertas. El fruto aparenta efectos de sol pero en forma de manchas. Su corrección se ha logrado mediante aspersiones de molibdato de amonio en proporciones de 7.5 a 16 grs. por cada 100 litros de agua, durante la primavera.

Cinc.- Es esencial en la síntesis de proteínas y en los procesos de oxidación-reducción. Su deficiencia se manifiesta en las hojas adultas por un amarillamiento en forma de vetas en el espacio intervenal, exceptuando las nervaduras y una franja paralela que conservan coloración normal. Cuando se intensifica su ausencia, sus hojas se vuelven pequeñas, estrechas y punteagudas, de posición -- erecta dándole al árbol una apariencia arbustiva. Puede venir una defoliación ó desprendimiento de las puntas de ramas y la tendencia a formar tallos cortos y debiles. Para

superar éstos efectos se utiliza Oxido de Cinc al .12% ó Sulfato de Cinc neutralizado.

Cobre.- Es un regulador del metabolismo del nitrógeno en la planta. Las características de deficiencias se localizan primero en el fruto, después en las ramas y luego en las hojas. En los frutos aparece la acumulación de goma al centro del mismo, no siendo común en todos los árboles afectados. La superficie es cubierta por éste mismo material formándole una costra que puede ser suave y de color marrón ó gris oscuro, ó áspera de pustula de color rojizo, muchas veces agrietada. Estos efectos pueden eliminarse aplicando productos a base de cobre, neutralizados con cal.

✓
Magnesio.- Este elemento es un componente de la clorofila, primordial para su formación, por lo que su carencia provoca amarillamiento entre los nervios, avanzando en forma progresiva, de tal manera que al final solo la punta y la base quedan verdes, tomando la forma de una V invertida ó de un triángulo con base en el peciolo. Sus efectos son notorios en las hojas viejas, todo el año, pero más acusados en verano y otoño.

Azufre.- El árbol muestra sus deficiencias mediante un amarillamiento de las nervaduras de nuevas brotaciones semejantes a las de nitrógeno, en muchas hojas el nervio central es más amarillo, las hojas nuevas son de tamaño más

reducido y cloróticas, pudiendo presentar quemaduras con el calor en las puntas, llegando a provocar defoliaciones en los mismos brotes. Sus síntomas se hacen presentes en la brotación de primavera, a diferencia de los del nitrogeno que son en otoño ó invierno.

Boro.- Su carencia provoca en las hojas jóvenes -- manchas traslucidas, posibles deformaciones, amarillamiento de los nervios principales y secundarios, además de su aumento de tamaño. Las hojas viejas se vuelven correosas, quebradizas, deformadas, sin brillo, retorcidas y abolladas. Puede ocasionar también la acumulación de goma y -- agrietamiento en ramas y tronco, la floración se altera pudiendo ser muy abundante. El fruto es provisto de corteza gruesa, en ocasiones deformado y endurecido, con depósitos de goma en su interior, sus semillas son arrugadas ó rodeadas de goma, su jugo es escaso y pobre en azúcar. En general provoca una baja en la cosecha por la excesiva caída de fruta. Su corrección se efectúa mediante aplicaciones de ácido bórico al .12% ó Solubar al .1% asperjado al follaje. Al practicar las correcciones de éste elemento se debe tener mucho cuidado ya que los excesos pueden ser más peligrosos llegando a provocar defoliaciones y hasta el secado del frutal.

15.- C O S E C H A

Esta debe de efectuarse cuando la lima esté completamente madura ó sasonada. A pesar de que este es un frutal que todo el tiempo está en producción, generalmente se le practican tres cosechas en el año, las primera y la más importante es en Diciembre, la segunda en Abril ó Mayo y la tercera y segunda en magnitud durante Agosto y Septiembre. Dando un rendimiento promedio anual de 100 a 200 Kgs. por árbol, aunque se han tenido árboles con producciones de 400 Kgs.

Al realizar la cosecha debe evitarse en lo posible golpear ó maltratar la fruta a fin de conservar su calidad. Esta práctica se hace a mano, auxiliado de tijeras para no causar daños a la fruta, cuando los árboles alcanzan mayor altura se hace necesario el uso de escaleras.

Es muy común y a la vez recomendable que solo se corte la fruta que há de transportarse ése día, ya que de ésta manera adquiere mayor resistencia al transporte y conserva su frescura.

16.- M E R C A D O

La operación de venta generalmente la realiza el productor en la misma huerta, encargándose el comprador de su corte y distribución en los mercados. Su precio está sujeto a constantes variaciones, dependiendo de la época y -

de la cosecha del año. Actualmente el precio de la fruta -
en el árbol oscila entre 2.00 y 2.50 pesos Kilogramo.

En la actualidad a ésta fruta no se le há dado - -
importancia en su industrialización por lo que la mayor --
parte de la producción es dedicada al consumo humano como
fruta fresca y solo una mínima parte en la producción de vi
no en Atotonilco.

Hasta el momento los mercados principales para la
distribución de la cosecha del Estado son: Guadalajara, -
León, Aguascalientes y otros más de la Región de los Al--
tos.

COSTOS DE IMPLANTACION DE UNA HECTAREA DE LIMA
EN LA ZONA DE AYO EL CHICO Y ATOTONILCO EL AL-
TO, JALISCO.

PREPARACION DEL SUELO.-

Subsuelo.- - - - -	700.00
Barbecho. - - - - -	250.00
Paso de Rastra.- - - - -	200.00
Traso de Huerta. - - - - -	180.00
Apertura de Cepas. - - - - -	840.00
Desinfección de Cepas.- - - - -	550.00
Costo de Planta. - - - - -	4,200.00
Plantación.- - - - -	<u>600.00</u>

T O T A L:- \$ 7,520.00

PRACTICAS CULTURALES

PRACTICA DE CULTIVO	1er. AÑO		2do. AÑO		3er. AÑO		4to. AÑO		5to. AÑO		TOTAL
	No. P	COSTO									
ESCARDAS Y CAJETEO	2	1,080	2	1,080	2	2,800	2	3,700	2	3,700	12,360
DESHIERBES	3	1,800	3	1,800	3	3,400	3	3,400	3	3,400	13,800
RIEGOS	8a	1,200	8a	1,200	6	1,000	6	1,000	6	1,000	6,360
FERTILIZACION	2	350	2	675	2	1,023	3	1,344	3	1,656	5,048
ENCALADO - DE TRONCO	1	150	1	150	1	150	1	200	1	200	850
PODAS		180		120		120		120		120	660
T O T A L . -		4,760		5,025		8,493		9,764		10,076	38,118

PREPARACION DEL SUELO.- \$ 38,118
 PRACTICAS DE CULTIVO.- 7,598

 \$ 45,716

P= Prácticas
 += Incluido en la operación anterior
 a= Riego a botes

CAPITULO IV

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA LIMA.-

Puede considerarse que la incidencia de plagas y la presencia de enfermedades es común en todos los cultivos cuando las condiciones ambientales les resulta favorables, presentando variación en el grado de infectación a consecuencia de una serie de factores derivados en muchas ocasiones del tipo de manejo a que han estado sujetos y que generalmente se reflejan en el nivel nutricional de la planta, mencionándose entre ellos a la distancia de plantación. Lo anterior avala la importancia que tienen cada una de las labores de cultivo dentro de la sanidad vegetal, razón por la cual en éste trabajo se mencionan con gran amplitud y detalle.

Después de haber efectuado un muestreo en las huertas enclavadas dentro de la zona que abarcan los Municipios de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto y en base a las observaciones obtenidas, se puede establecer que las plagas más comunes en el cultivo de la lima y que por lo tanto las principales causantes de las pérdidas del agricultor son:

Las Escamas:- Observándose Escama Roja de California (*Aonidiella Aurantii*), Amarilla (*Aunidiella Citrina*) Escama Roja de Florida (*Chrysomphalus aonidium*), Negra -

(Saissetia oleae) y Morada ó Púrpura (Lepidosaphes Beckii) Piojo Harinoso (Pseudococcus o Planacoccus citri); Pulgones (Toxoptera aurantii y Aphis spiraeicola); Mosca Prieta (Alcurocanthus woglume Ash) (Acaros Tetranychus Sp.) trips (Scirtothrips citri y Frankliniella tritice) y Mosca Mexicana de la fruta (Anastrepha Ludens).

Por medio de éste muestreo se han podido detectar los efectos de algunas enfermedades, siendo las más importantes: Gomosis, Fumagina, A"tracnosis, y algunas deficiencias nutricionales.

Pese a la presencia de las plagas y enfermedades - anteriormente señaladas, en muchas de las huertas de la zona, los agricultores en su mayoría no han realizado ninguna acción para evitar sus efectos, lo que puede ocasionar que en un futuro próximo las consecuencias puedan ser desastrosas.

1.- PLAGAS, DESCRIPCION Y SU COMBATE

Para realizar con eficacia y rentabilidad el combate de las plagas, es importante conocer algunas características del insecto, tales como su ciclo biológico, hábitos y daños que causa, para que en razón de éstos establecer el mecanismo de combate adecuado.

Dentro de las plagas que pueden ocupar una mayor importancia no tanto por las pérdidas que ésta causa, sino por su propagación en todas las huertas de Ayo el Chico y Atotonilco son las Escamas, que si bien la intensidad de sus daños en la mayoría de las explotaciones es leve ó casi nulo, si puede observarse en casi todos los árboles, -- sin embargo se encuentran huertas en las que ésta plaga há causado daños demasiado severos.

1.1.- Escamas.-- Con el nombre de Escamas se conoce comúnmente a varias especies de insectos pertenecientes a la familia Coccidæ del orden Homoptera, cuyas características generales se describen a continuación: Sus larvas al nacer casi siempre son móviles y provistas de patas. Las diferencias entre macho y hembra son bastante marcadas en cuanto a forma y metamorfosis.

Los machos están provistos de un par de alas constituyendo la única excepción del género ^{Orden} homoptera, ya que las especies que son aladas siempre poseen cuatro, otra característica de los machos es la de tener el abdomen en forma de estilete y carecer de partes bucales, por lo tanto éstos no se alimentan.

En cambio las hembras carecen de regiones del cuerpo, alas y en muchas ocasiones de patas, las que pueden existir en aquellas especies provistas de caparazón inseparable que además conservan las antenas.

Las hembras adultas están protegidas por una coraza de diferente forma y color, según su especie, formada por las secreciones de numerosas glándulas del cuerpo, ésta puede ser desprendible ó inseparable. Su reproducción puede ser sexual, asexual y por partenogénesis. Es común que las hembras pongan sus huevecillos adentro de su coraza de donde emergen pequeñas ninfas movibles buscando nuevos lugares de ataque, donde se fijan perdiendo patas y antenas, iniciando inmediatamente la formación de su caparazón que en el caso del macho es más pequeño y alargado, de donde emerge al completar su desarrollo, provisto de un par de alas, fecunda a la hembra y muere al no poder alimentarse.

Los daños son causados a través de su aparato bucal chupador, succionando la savia y algunas especies inyectan ciertas substancias tóxicas que acentúan sus daños. Atacan prácticamente todas las partes del vegetal, principalmente hojas, ramas tiernas y frutos, provocando el amarillamiento de las hojas y la caída de los frutos; cuando el ataque es muy severo llegan a secar las ramas jóvenes. El ataque de éste insecto puede ser la causa de la presencia de algunas enfermedades como Fumagina. Clasificándose a éste insecto en Escamas con coraza y sin coraza.

Debido a la variación en cuanto a las características de cada especie, a continuación se hace una descripción en lo particular de cada una de las que se han manifestado en las huertas de los mencionados municipios.

ESCAMA ROJA DE CALIFORNIA (Aonidiella aurantii) --

Maskell.- Se considera originaria del Sudeste de Asia, es una de las plagas más importantes en California, que también se localiza en muchas huertas de cítricos de la República, entre ellas las de Ayo el Chico y Atotonilco.

Esta especie pertenece al grupo de Escamas con capazón y se identifica por su coloración rojiza oscura, con delgados círculos de color más claro, siendo su punto central más oscuro. Su sexo les hace presentar características diferenciales ya que mientras la hembra es de forma circular y aplanada cuyo diámetro no rebasa los 2 mm., el macho presenta forma ovalada, alargada y de menor tamaño que la de la hembra. Esta especie se diferencia de la Aonidiella citrina, por estar dotada de dos estructuras esclerosadas en el lado ventral del pigidium dándole forma diferente.

Daños.- Estos los ocasiona principalmente en las partes verdes del vegetal incluyendo ramas tiernas hojas y frutos, de donde succiona la savia que le sirve de alimento, inyectando al mismo tiempo sustancias tóxicas al tejido. El árbol infectado por Aonidiella aurantii presenta sus hojas con manchas amarillas que en ocasiones llegan a cubrirlas totalmente. En la fruta se observan éstas mismas puntuaciones redondas amarillo rojizo ó cafeoso, hasta de dos milímetros de diámetro, provistas de una exuvia central. A diferencia de otras especies de Escamas, ésta no -

NC

manifiesta cambios marcados de color comunmente observados en otras. Sus efectos se manifiestan en la planta al tornarse clorotica ó de tonalidad opaca, debido a las extracciones de savia e incorporación de toxinas a que es sometida. Cuando las infectaciones son fuertes reduce la fotocintesis llegando a secar hojas y ramas. Aunque ésta plaga no se há caracterizado por ser una gran productora de miel, - si segrega aunque sea en menores cantidades ésta substancia, que constituye un foco de infección óptimo para el desarrollo de hongos e insectos.

NC

La *Aonidiella aurantii* se reproduce en forma Ovovípera, ya que las larvas nacen dentro del cuerpo de la madre. Cuando la reproducción es durante el invierno la mayoría de las ninfas emergen en el periodo más tibio y solo unas cuantas en el más frio, los insectos recién nacidos pueden permanecer dentro de la escama hasta dos días. Las ninfas activas del primer estadio tienen patas y antenas bien constituidas y se mueven por un periodo de una hora hasta de un día, antes de inmovilizarse e introducir su aparato bucal en los tejidos de la planta para permanecer ahí en definitivo, una vez fijos esconden las patas y antenas y unas horas más tarde se cubren de una secreción cerosa blanca. En ésta posición permanece por toda su vida con excepción de los machos, que al emergen abandonan la escama. En una semana ó dos su cubierta se hace compacta y a los 15 días aparece la primer exuvia.

Al concluir la primer muda inicia la diferencia--
ción sexual, volviéndose la escama del macho más alargada
y al terminar la segunda muda entra en su estado prepupal,
en la tercera a pupal y en la cuarta emerge el adulto que
a los dos meses es de color amarillo anaranjado, provisto
de un par de alas que no rebasan los 1.5mm. Muriendo des--
pués de que há fertilizado a la hembra.

Las hembras mudan dos veces a intervalos de 10 a -
20 días, pierden sus patas y antenas y la piel de las mu--
das realizadas la incorporan a su subierta que toma forma
circular, deprimida y rojiza. Mientras está formando su --
cubierta, la hembra da vueltas alrededor de la coraza, lle--
gando a su madurez a los dos ó tres meses y medio, conti--
nuando su reproducción unos meses más tarde; se considera
que puede presentar cuatro generaciones al año.

MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS: Entre éstas puede
considerarse el Control Biológico, que puede servir tanto
para la *Aonidiella citrina* como para la *Aonidiella auranti-*
tii. Esta práctica pese a no haberse efectuado como medio
de combate puede rendir resultados excelentes ya que cuen--
ta con varios enemigos naturales como el *Aphytus Lignanen-*
sis, *Aphytus Chrysomphali*, *Prospatella aurantii*, *Pseudoho-*
malopoda prima y entre los predadores más importantes se -
sita el *Chilocorias cacti* Linn, como enemigos entomofagos
tiene al *Nectria diplica* y *Spherostilbe auranticola* y entre
los parásitos figura el *Comperiella Bifasciata*, que al pa--
recer muestra una mayor preferencia por la Escama Amarilla
(*Aonidiella citrina*).

CONTROL CULTURAL.- Dentro de éste pueden considerarse a las labores de cultivo, que le den una adecuada ventilación y luminosidad a las partes del árbol, Podas de Saneamiento en ramas y hojas muy infestadas.

CONTROL QUIMICO.- Esta plaga es una de las más difíciles de erradicar debido a que su cubierta las protege del efecto del insecticida, recomendándose utilizar productos con acción sistémica y de contacto, complementados con un material que asegure un cubrimiento más permanente en la escama pudiendo ser aceite mineral.

Los productos más comunmente recomendados con sus dosis respectivas son: Gusation etílico 50%, 250 c.c., Gusation P.H. 50% 100 a 200 grs., Ethion 50%, 250 c.c., Basudin 25%, 250 a 300 c.c., E-605 de 150 a 200 c.c. ó Aceites Minerales a razón de 1 lts. Cualquiera de las dosis antes mencionadas, mezcladas en 100 litros de agua. Resulta muy favorable acompañar los productos químicos de Aceite Misible ó mineral en dosis de un litro en 100 de agua, ó Citrolina en proporción del .5%.

Recomendaciones Generales.- Cuando se aplique aceites, no deben efectuarse asperciones a temperaturas mayores de 32°, en periodo de sequía en la planta, cuando existen bajas temperaturas ó cuando la fruta está madura. La aplicación de insecticidas puede realizarse a inicios de -

floración ó a fines de ésta, repitiéndose cada 20 días si la intensidad del ataque lo requiere.

ESCAMA AMARILLA (*Aonidiella citrina*) Coquillet.- -

Es muy común encontrar ésta especie atacando en forma conjunta con la anterior, presentando además un gran parecido tanto en el ciclo de vida, reproducción y apariencia. - - -
Ambas especies son las que presentan la mayor dominancia-- en la zona.

La *Aonidiella citrina*, hasta últimas fechas há sido considerada como una especie aparte, caracterizándose - sus infecciones por atacar principalmente hojas y fruta, provocando en éstas partes del vegetal los mismos daños - que la anterior ya que succionan la savia y suministra toxinas que acentúan sus efectos. Cuando la infección es - muy fuerte llega a provocar la asfixia de las partes atacadas secundolas. La *Aonidiella citrina* se diferencia de la *Aonidiella aurantii*, por no poseer dos estructuras diferenciales en la conformación de su coraza, lo que le da forma ligeramente diferente.

Es muy común que la propagación no solo de ésta especie sino de la anterior, se realice a través de otras -- plantas como: Higo, Vid, Membrillo, Rosal y otras que -- también son susceptibles a su ataque. Por lo que se recomienda, cuando no se há presentado, evitar su traslado en éstas especies vegetales.

MEDIDAS DE COMBATE DE LA ZONA.- Hasta el momento - no se há realizado en forma especifica el control de éstos insectos por considerarlos innecesarios, sin embargo en algunas huertas sus daños ya se han hecho sentir y han efectuado su combate utilizando productos químicos como: Metasystox y Folidol 50%.

CONTROL RECOMENDADO.- Este insecto al igual que todos, cuenta con una variedad de enemigos naturales, pudiendo emplearse para su control natural, los mismos indicados para *Aonidiella aurantii*.

CONTROL QUIMICO RECOMENDADO.- Se siguen las mismas recomendaciones generales para Escamas, señaladas para - - combate de *Aonidiella aurantii* ó Escama Roja de California.

ESCAMA ROJA DE FLORIDA.- (*Chrysomphalus aonidum*) - Linné.- Esta há sido una de las especies de mayor incidencia en la Florida y en otras regiones, pero también se há hecho presente en Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, aunque en una proporción muy inferior a las anteriormente mencionadas.

Esta especie presenta forma circular de aproximadamente 2 mm., en los machos es de forma oval y alargada. Su coloración es rojiza-parda, dando la impresión de ser cafeosa por presentar una amplia franja café en su contorno y la parte interna que ésta encierra, que forma la parte abultada de la coraza, es de color amarillo rojizo con dos

delgados círculos color obscuro terminando la segunda en un pequeño punto amarillo claro.

Sus daños se concentran generalmente en hojas y -- frutos, perjudicando no solo la vitalidad del árbol y con ello su cosecha, sino la calidad de la fruta, ya que por lo difícil de eliminar que éstas son, bajan su presentación y con ello su valor. Dicho coccido es uno de los que cuenta con un mayor número de plantas hospederas ya que se considera que infesta como a 200 especies vegetales.

La Chrysomphalus aonidum se multiplica rápidamente a fines de verano y es en ésta época cuando puede causar -- serios daños, es una especie ovipara, la hembra oviposita un promedio de 150 huevecillos, su mayoría sobre los fru-- tos y el resto en las hojas. Los huevecillos son de color amarillo brillante y se encuentran protegidos por la esca-- ma de la hembra, ahí son incubados en solo unas cuantas ho-- ras, emergiendo posteriormente las larvas de forma ovalada y de color brillante del limón, emigrando en busca de luga-- res para chupar, siendo ésta una forma de propagación, así como la realizada por el viento y partes de la planta. La hembra necesita hasta 53 días para su evolución en tempera-- turas cálidas, pero en otras circunstancias llega a alcan-- zarla hasta los tres meses. Se considera que el periodo de vida de ésta especie puede durar de 83 a 204 días depen--- diendo de las condiciones climáticas. Al año pueden presen-- tarse de 3 a 6 generaciones.

MEDIDAS DE COMBATE DE LA ZONA.- Esta especie, por encontrarse distribuida conjuntamente con las demás especies, cuando los cultivos se someten a tratamiento, éste es el mismo para todo tipo de escamas.

MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS.- Tanto el control químico como el cultural, se considera el mismo para todo tipo de escamas, existiendo una ligera variación solo en el combate por enemigos naturales, donde cabe agregar además de los mencionados para las otras especies, el Predator *Aspidiophagus lounsburyi*.

Su control químico puede lograrse siguiendo las recomendaciones generales para combate de escamas.

ESCAMA NEGRA (*Saissetia oleae*) Bern.- Esta especie es considerada una de las más destructoras en varias partes de la república en que se cultivan cítricos. Su presencia dentro de la zona no se considera aún alarmante ya que por el momento se localiza en cantidades bajas y no en todas las huertas de Lima.

Pertenece al tipo de escamas sin caparazón, mide de 2 a 5 mm. de diámetro, son de color pardo y a medida que envejecen se tornan más oscuras hasta ser negras. Presentan una ranura negra longitudinal y dos salientes transversales en el dorso que asemejan una H. Sus daños son producidos en forma directa por medio de su aparato bucal al extraer los jugos de hojas, ramas tiernas y fruto, debilitando a la planta y en forma indirecta, al propiciar el desarrollo de hongos productores de enfermedades en sus abundantes secreciones enmelazadas, haciéndose común la presencia de fumagina ó negrilla, ocasionada por hongos del género *capnodium*, en hojas y frutos.

Su reproducción es partenogemética, las hembras son de forma ovalada y pueden poner hasta 4,000 huevecillos, depositados sin ningún orden en posturas de 200 aproximadamente, debajo del caparazón donde incuban a los 20 días cuando las temperaturas no son altas con ambiente seco, ni humedad elevada, éstos huevecillos miden aproximadamente .3 mm., de forma ovalada y coloración blanca en un -

principio cambiando posteriormente a anaranjado. Las larvas son de color anaranjado oscuro, gozan de movilidad en los primeros tres días durante los cuales se alimentan y caminan sin rumbo definido, posteriormente se fijan en el nervio central de la hoja tanto en el haz como en el envés. Después de la segunda muda las escamas emigran a las ramas jóvenes donde se estabilizan. Aunque la presencia de los machos no es muy común en ésta especie, cuando aparecen se empiezan a diferenciar a partir de la primera muda tomando forma ligeramente alargada, más oscuros y provistos de ojos y un par de alas que los hace ser completamente activos. Cuando aparecen pasan a través de los estados prepupales y pupales, donde duran 8 y 10 días respectivamente, para emerger posteriormente en forma de adulto, estado en el cual dura solo 3 días. Se considera que su ciclo lo completan en 86 días.

MEDIDAS DE COMBATE.- Las medidas de combate tanto las efectuadas dentro de la zona como las recomendadas, son las mismas que para todo tipo de escamas, agregando predadores que se han distinguido como enemigos naturales de la Saissetia oleae y que pueden recomendarse como elementos contribuyentes en el Control Biológico, señalándose como tales al heminómpero Seutellista Cyanea How y el parásito Aphycus helvolus, siendo éste último muy sensible al frío.

ESCAMAS MORADA O PURPURA (*Lepidosaphes Beckii*) - - Newman.- Esta escama presenta muy poca incidencia en los árboles de las huertas de lima de la zona en mención, pero se encuentra ampliamente distribuida en muchas partes de la república, la Florida y California sobre una gran diversidad de plantas.

Se caracteriza por presentar una gran repelencia hacia la luz, por lo que es común localizarla en las partes sombreadas de la planta. Cuando completa su desarrollo mide de 2 a 2 mm. de longitud, tomando forma de concha de ostión, dando un aspecto de coma a simple vista. Cuando éstas escamas son jóvenes, presentan coloración palida y gozan de movilidad por un tiempo corto; al inmovilizarse segregan una substancia protectora que las cubre mientras se forma la cubierta permanente en que se torna de un café morado.

Sus daños se acentúan más en las ramas y hojas, en muy pocas ocasiones sobre los frutos. Las partes atacadas manifiestan amarillos alrededor de la escama, el fruto detiene su crecimiento, volviéndose en ocasiones disparejo y alterando su sabor; cuando los daños son fuertes llega a secar las ramas y favorece la presencia de hongos.

Las generaciones son superpuestas por lo que dan la impresión de que fuera una generación continua. Se tiene perfectamente definidos los dos sexos, emergiendo el macho después de 50 días de haber nacido el huevo, la hembra

empieza a ovipositar 15 días después de la fertilización, de 40 a 80 huevecillos de color blanco y forma oval que no miden más de .25 mm.; casi siempre solo realizan una oviposición ya que después mueren. La incubación sucede debajo de su caparazón en un tiempo que va de dos semanas a dos meses. Su ciclo de vida no rebasa los 77 días por lo que puede haber de 3 a 4 generaciones al año.

MEDIDAS DE COMBATE.- Además de las recomendaciones establecidas en general para todas las escamas, es conveniente hacer incapie en la importancia de los aclareos al follaje que permitan la buena luminosidad, dada la sensibilidad de éste coccido a la luz.

Si se quiere emplear un control biológico, se si--tan algunos especímenes identificados como enemigos naturales propios de ésta especie como son los hongos *Sphaeros--tible auranticola* y *Podonectria Coccicola*; que actúan como parásitos, de la misma forma que las avispas *Aspidotipha--gus citrinus* Gram, los cocinelidos *Lendorus Lophabtae* - --Blaisd y *Scymmus marginieollis* Mann y otros parásitos como el *Aphytes lepidosaphes* Compere y *Prospaltella* sp. y las - catarinitas *Chilocorus* Spp.

PIOJO HARINOSO (Pseudococcus o Planococcus citri) --

Risso.- Este insecto se localiza principalmente en las hojas, ramas tiernas y partes en que se junta un fruto con otro; formando en éstas partes masas algodonosas y enmielada de color blanco muy características. También forma parte de la familia coccidae a la que pertenecen las escamas, por lo que también se le ubica como tal.

Esta plaga es una de las que se manifiesta con mayor intensidad y en forma más generalizada en todas las partes de la zona, por lo que se ha considerado como el factor número uno de Fumagina. El piojo harinoso puede ser de cola larga ó corta; el primero presenta los filamentos que circulan su cuerpo uniformes, sin que su tamaño rebase una cuarta parte de su longitud, mientras que el segundo, muestra el cuarto filamento cercano a la punta del abdomen tan largo como su cuerpo. Estos insectos poseen la característica de ser móviles y buscar los tejidos tiernos, las hembras son de color amarillento, cubiertas de un polvillo blanco, de forma elíptica, mide de 3 a 6 mm. de longitud por dos de ancho. Al parecer éstos insectos manifiestan preferencia por el ambiente caluroso un poco húmedo y un marcado temor a los vientos cálidos y rayos del sol, por lo que es muy común localizarlos en el envés de las hojas ó lugares sombreados, principalmente las larvas, el periodo invernal lo pasan protegidos en las hendiduras de los árboles. Sus sexos se encuentran perfectamente diferenciados ya que mientras la hembra sufre tres mudas, el macho --

pasa por cuatro, siendo éste de tamaño pequeño y provisto de alas, de color amarillo rojizo. Es muy común que éstos aparezcan en el invierno.

Sus daños los produce a través del aparato bucal - picador chupador, extrayendo la savia suficiente para satisfacer sus necesidades proteicas, excretando al mismo tiempo sustancias con alto contenido de carbohidratos, constituyendo el medio óptimo para el desarrollo de enfermedades producidas por hongos. Siendo la más común en las huertas muestreadas la fumagina, cuyos daños combinados con los del insecto, llegan a alcanzar graves consecuencias, manifestadas en hojas, ramas y frutos por una decoloración y deformación así como un retraso en la floración - defoliaciones y caída prematura del fruto.

La hembra adulta del piojo harinoso de cola corta, deposita sus huevecillos en un saco compacto algodonoso, cerosos, en número de 300 a 600 durante las dos semanas que dura la oviposición, muriendo posteriormente, la incubación comprende de 6 a 20 días. La hembra se caracteriza por pasar por tres estadios ninfales antes de transformarse en adulta, siendo áptera toda la vida, en cambio el macho después de éstos estadios, se transforma en pupa y de ahí en adulto. Las ninfas son de color amarillo y desprovistas de cercocidad, empiezan a moverse libremente alcanzando su completo desarrollo.

En el caso del piojo harinoso de cola larga, su -- reproducción es ovivipara. Sin embargo el resto de su ciclo es similar al de cola corta, pudiendo presentar ambos hasta cinco generaciones al año.

MEDIDAS DE COMBATE DE LA ZONA.- Pese a su gran insidencia no se han efectuado acciones de combate para éste insecto, debido a que durante el invierno casi desaparece por las bajas temperaturas. Sin embargo durante el resto - del año las plantas soportan sus daños, debido a que el -- agricultor los considera leves.

MEDIDAS DE COMBATE RECOMENDADAS.- Para su eliminación por medio de productos químicos se pueden emplear las mismas recomendaciones que para el resto de escamas, pu--- diéndose utilizar además otros productos sistemicos y de - contacto como los que a continuación se mencionan con sus respectivas dosis:

Folimat-1000 de 150 a 250 c.c., Malathion 50% 250 a 300 c.c., Dimetoato 200 a 250 c.c., Parathion Etilico -- 50% 150 a 200 c.c., Cualquiera de éstos productos en cantidades de 100 litros de agua.

CONTROL BIOLÓGICO.- Este puede efectuarse haciendo liberaciones de enemigos naturales entre los cuales el más importante es la catarinita *Cryptolaemus montroussieri* Muls.

siguiéndole otros como *Hyperaspis lateralis* Mls. *Seymnus* -
app., *Symphorobius barberi* Backs y *S. Califronicus* Banks -
y otros.

1.2.- PULGONES, AFIDOS O MIELECILLAS.-

Con éste nombre se conoce a un grupo de insectos -
pertenecientes al orden Homoptera, familia aphididae^e, que
se caracterizan por realizar metamorfosis sencilla y mos--
trar gran vitalidad y fecundidad. Su identificación resul--
ta demasiado fácil ya que son insectos de movimientos len--
tos, de color variado que va desde amarillo verdoso hasta
casi negro, de forma pereniforme y no rebasa los 3 mm. de
tamaño, su textura es suave, además los caracteriza lo cor--
to del torax y cabeza sobre la que aparece un par de ante--
nas, presentan 3 pares de patas cuando son adultos y en es--
tado de ninfa cuatro pares. La mayoría de los adultos son
ápteros, solo los machos y algunas hembras emigrantes es--
tán provistas de cuatro alas claras. Generalmente los ma--
chos aparecen solo en otoño para fertilizar a los hueveci--
llos de la generación sobreinvernante y en muchas especies
no se há encontrado al macho. Esto hace que sea común que
durante la mayor parte del año, solo se encuentren pobla--
ciones de hembras que se reproducen sin la presencia del -
macho en forma vivípara, con gran rapidez ya que cuando --
las condiciones ambientales les son favorables, una hembra
puede reproducirse a los ocho días de nacida, ésto hace --
que puedan presentarse hasta 20 generaciones al año.

Esta familia tiene además un amplio sentido de conservación debido a que cuando las temperaturas son muy bajas en el invierno, la última generación la forman machos y hembras de reproducción sexual, y después de la fecundación la hembra deposita sus huevecillos en lugares protegidos, pasando así el invierno.

Una característica muy propia de la familia aphididae es la de poseer un par de tubos excretores en el lado superior del quinto ó sexto segmento abdominal. Se considera que diariamente llegan a producir varias veces el volumen del peso de su cuerpo de una substancia tóxica con altos contenidos de carbohidratos.

Dentro de ésta familia existe una inmensa cantidad de especies que atacan a casi todos los vegetales, Por lo que en las huertas de Lima de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, se distinguen principalmente la presencia del Toxoptera aurantii ó pulgón negro y Aphis app. ó pulgón verde. El primero es de color negro, variando su tonalidad de parda rojiza a negrusco, sus ninfas presentan coloración clara. Sus daños producen un marcado enchinamiento de los brotes nuevos llegando en muchas ocasiones a atacar flores y frutos tiernos provocando su caída. Su alta producción de miel los ubica entre los principales productores del hongo de la fumagina. En cambio el pulgón verde reviste gran importancia debido a lo prolifero que es. Se caracteriza por su coloración verdosa, mide aproximadamente 2 mm. de

largo por uno de ancho, la hembra puede ser áptera ó alada tiene como hábito atacar las partes tiernas del árbol, sus ninfas son de color verde, aparecen en grandes cantidades a principio de la primavera, convirtiéndose en hembras activas en 15 días como máximo, pudiendo procrear hasta cien - individuos en un lapso de dos a cuatro semanas. Esto explica el alto número de generaciones que pueden presentarse - al año. (hasta 20)

Generalmente todas las especies de ésta familia, - ocasionan los mismos daños al alimentarse de la savia de - las plantas utilizando su aparato bucal chupador, provocan do retardamiento del crecimiento en las partes jóvenes, -- además las substancias tóxicas que inyectan a la planta le provocan trastornos que se reflejan en un amarillamiento de su follaje. Es considerado como uno de los principales vegtores de virosis.

MEDIDAS DE COMBATE DE LA ZONA.- Al parecer la - -- acción para combatir éste insecto há sido muy poca debido a que por la sensibilidad que ésta plaga presenta a los -- cambios climaticos, sufre constantes bajas en su población siendo ésta una de las razones por las que no se le concede gran importancia, siendo la época de mayor incidencia - durante la primavera.

MEDIDAS DE COMBATE RECOMENDADAS.- Entre éstas puede mencionarse el control biológico que se puede efectuar - por medio de la liberación de enemigos naturales tales --

como las larvas de chrisopas, Hyppodamia ó catarinitas, - las de Syrphidos y avispas de la familia Brachonidae, larvas de moscas sirfidios, larvas de crisopas y ninfas y - adultos de las diversas chinches.

El control químico de éstos insectos generalmente no ofrece ningún problema salvo algunas especies que se han hecho resistentes a los insecticidas. Los productos recomendados pueden ser de contacto como: Folido! 50% - - 200 a 250 c.c., Malathion 50% 250 c.c., E-605 150-c.c., ó productos de acción sistémica como Metasystox R-50 100 a 150 c.c., cualquiera de éstos productos con sus dosis respectivas en 100 litros de agua.

1.3.- MOSCA PRIETA DE LOS CITRICOS (Aleurocanthus woglumi)

Ash.- Pertenece a la familia Aleyrodidae, se considera nativa del sur del Asia, de donde pasó a Cuba y de ahí a la zona del Canal de Panamá, invadiendo posteriormente Costa Rica y Florida, para más tarde introducirse al Ecuador y a México localizándose sus primeros daños en el Dorado Sinaloa el año de 1935, propagándose luego varios estados entre ellos Jalisco, al grado que actualmente se encuentran excentos de ésta plaga los Estados de Yucatán, Quintana Roo y -- Baja California. En Jalisco se encuentra en todas las zonas citricolas, sin ser la excepción Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, donde su presencia se há generalizado, considerán dose entre las plagas de importancia de ése lugar.

Se caracteriza por ser de color anaranjado-rojizo- ojos café rojizo, alas color azul pizarra que le dan un as pecto obscuro, su abdomen es rojo y las antenas amarillas- con tintes amarillo claro. Generalmente la hembra es de ma yor tamaño que el macho llegando a medir hasta 1.66 mm. -- mientras que el macho no rebasa 1.33 mm.

Sus daños son causados principalmente en las hojas donde además de las extracciones de savia que ocasionan al alimentarse tanto adultos como ninfas, las cubren de miele cilla que secretan por su orificio vasiforme en su estadio larvario y pupal, constituyendo el medio adecuado para el desarrollo de hongos productores de fumagina, reduciendo - con ello su respiración y fotosíntesis. Cuando los ataques son muy intensos llegan a causar serios daños en la cose- cha reportándose pérdidas hasta del 80%. Por el momento --

dentro de las huertas de lima localizadas dentro del área de estudio sus efectos no han alcanzado tal magnitud, pero si se considera a ésta, junto con los pulgones y piojos harinosos, como a los principales vectores de fimagina, solo que éstos dos últimos disminuyen sus efectos en los periodos de lluvia y frio, mientras que la mosca prieta, solo lo hace en época de frio.

Sus huevecillos son de forma ovalada, color blanco amarillento, tornándose más tarde de café claro; éstos son depositados sobre el envés de las hojas en número de 40 -- formando un espiral, pudiendo poner una sola hembra en 10 días que es más ó menos su período de vida adulta, hasta - 100 huevecillos. En éste estadio dura de 8 a 17 días, pa-- sando luego al estado larval que se caracteriza por presentar tres estadios completamente diferenciados. En el primero toma forma elíptica de .15x3 mm. y color semi obscuro - provista en sus costados de cerdas largas y muchas peque-- ñas. El segundo estadio larvario es más alargado y convexo que el primero y mide .2x.4 mm. aproximadamente y su colo-- ración se vuelve más intensa, con manchas amarillas, cu--- briéndose su cuerpo por pequeñas espinas. En el tercer es-- tadio su tamaño es mayor alcanzando .74 por .87 mm. su - - cuerpo es negro brillante con una mancha hemisferica verde opaca que cubre la mayor parte del torax y la parte ante-- rior al abdomen, las cerdas se hace más fuertes y numero-- sas que en el estadio anterior. De aquí pasa a pupa pudiendose distinguir las hembras de los machos al presentar las

primeras un mayor tamaño y los segundos solo 1 mm. En éste estadio toma forma ovalada y color negro brillante con una banda marginal blanca de secreción alrededor del cuerpo. - Posteriormente emerge el adulto y poco después se aparea.- Su ciclo biológico se considera que oscila entre dos y cuatro meses, pudiendo presentar hasta 4 generaciones al año.

MEDIDAS DE COMBATE DE LA ZONA.- En muy pocas ocasiones se han practicado medidas de control, posiblemente por desconocer sus daños ó considerarlos sin importancia.

COMBATE RECOMENDADO:- Este insecto, cuenta con -- enemigos naturales que han abátido su población en cantidades considerables, mencionándose entre éstos a la Prosaltella Smith y opulenta, Amitus hesperidium, Encarsimer seti, Eretmocerus serius, Acletoxenus Delphatus pusillus y ciertas especies de Chrysopa.

El combate químico puede lograrse mediante aplicaciones periódicas en las épocas de mayor incidencia, que pueden ser durante la primavera y el verano. Empleándose productos como Trithion, Metasystox R-50, Basudin, Folimat 1000, a dosis de 150 c.c. de cualquiera de ellos, en 100 litros de agua; ó 200 c.c. de Malation 50%, si se desea -- acompañado de 150 grs. de atrayente ó melaza, azúcar ó pi-loncillo 3 Kgrs., para hacerlo más efectivo. Pudiendo subs-tituir el Malation 50% por Lebaycid 40% ó Fentión.

1.4.- ACAROS O ARAÑUELAS

Esta plaga perteneciente a los artrópodos, Orden Acarina, Suborden Trombidiformes, Clase Aracnoidea, Familia Tetranychidae. Se encuentra entre las más destructoras de los cítricos, aunque cabe mencionar que aún no se ha difundido en todas las huertas de Atotonilco y Ayo el Chico, con la intensidad que las distingue.

Los acaros se caracterizan por ser completamente apteros, sin antenas, poseen un cefalotórax y cuatro pares de patas. Su cuerpo es ovoide y de una sola pieza, provisto de un surco transversal que pasa detrás -- del segundo par de patas.

Las especies más comunmente observadas dentro de las huertas infestadas de la zona, corresponden al género Tetranychus, siendo la especie más importante, la conocida como "Araña Roja" (Metatetranychus o Panonychus citri), la cual se caracteriza por su tamaño pequeño, no mayor de 15 mm., cuerpo globoso de forma ovalada, de color rojo púrpura, cubierto de unos 20 pelos o cerdas rígidas y sus patas son amarillentas. Presenta movimientos rápidos y una gran actividad en horas calurosas.

Sus daños se caracterizan por provocar escoria

ciones en el envés de las hojas que le dan una coloración pardo rojizo o plateado y en el haz, rayas y manchas cloróticas a lo largo del nervio central, en forma similar a las manifestaciones de deficiencias de manganeso. Es muy común observar pequeñas manchas negras que forman el excremento del sacro. Cuando el daño se localiza en el fruto, la cáscara presenta lunares de color blanco plateado y si el ataque es intenso las hojas se empiezan a mostrar arrugadas hasta desprenderse, llegando en ocasiones a secar ramas bien constituidas. En Atotonilco se han presentado casos de huertas casi aniquiladas por los daños de este acaro.

La hembra casi siempre es de mayor tamaño que el macho, y alcanza a poner de 20 a 50 huevecillos durante su ciclo. Estos son de color rojo brillante, generalmente depositados en el envés de la hoja sobre la nervadura central, en frutos o en ramas tiernas. Casi siempre las oviposiciones son cubiertas por una telaraña, durando este estadio de una a dos semanas para después emerger la larva iniciando inmediatamente sus daños. Su ciclo de vida oscila entre 3 y 5 semanas, pudiendo presentar hasta 15 generaciones al año, aunque dentro de la zona se ha observado que sus efectos disminuyen en época de lluvia y frío.

MEDIDAS DE COMBATE EMPLEADAS EN LA ZONA: Has ta la fecha solo en muy pocas huertas de la zona se -- han realizado aplicaciones de insecticida para lograr el control de esta plaga, practicándose casi siempre - cuando el daño se encuentra muy avanzado. Entre los - productos más comunmente utilizados, se consideran al Gusation, Metasystox y folidol 50% a dosis de 200 a - 300 c.c. por cada 100 litros de agua, reportando hasta el momento una eficacia media, pudiendo deberse a un - mal cubrimiento del follaje.

08. PAVAS (2) 6.
ACARO
~~insecto~~

COMBATE RECOMENDADO: La erradicación de este insecto, puede lograrse con la aplicación de productos de acción sistémica y de contacto, pudiendo citarse en tre los primeros, Nuvacron 60% - 200 a 300 c.c. Meta- systox R-50 - 100 a 150 c.c., Gusation etflico 50% de- 500 a 725 c.c., Folimat 1000 - 100 a 200 c.c. o de con- tacto como Folidol al 50% 250 c.c., Thiodan 35% - 250 a 300 c.c., Malation 50% - 300 c.c. Mezclada cualquie- ra de estas dosis en 100 litros de agua.

RECOMENDACIONES GENERALES: Debe mantenerse - bien vigiladas las huertas, principalmente en primave- ra y verano. Para asegurar que no haya fitotoxicidad, puede realizarse una aplicación con sistémicos antes - de floración y continuarse despues de ésta, cuando se-

manifieste el ~~insecto~~ en este intermedio, puede aplicarse productos como malathion o thiodan, a fin de no causar daños principalmente a la flor.

~~Hacer un buen cubrimiento del follaje, principalmente en el envés de la hoja, por lo que deben usarse volumen de agua hasta de 1000 lts. por ha.~~

1.5.- TRIPS. ✓

Estos insectos pertenecen al Orden Thysanoptera, Familia Triptidae. Existen varias especies de este insecto cuyos daños llegan a ser de importancia, aunque dentro de la zona en referencia solo se han observado dos especies que son el Scirtothrips citri y Frankliniella tritici. 10

Esta plaga reporta individuos de color obscuros o amarillo claro, de aproximadamente 1 mm. de longitud, provistos de aparato bucal, raspador chupador que es con el que ocasiona los daños, los cuales se han podido detectar en las yemas y brotes nuevos, con frecuencia los frutos manifiestan piel cicatrizada con un anillo definido alrededor del extremo del tallo, en donde los trips se alimentan debajo de los sépalos, mientras

la fruta esta pequeña que es cuando le puede provocar deformaciones. Es muy común que los trips pasen el invierno en estado de huevecillo, principalmente distribuidos en tallo y hojas de árboles infestados. La hembra deposita hasta 250 huevecillos en los brotes jóvenes o en las ramas que tienen hojas y frutos.

Las ninfas durante las dos primeras mudas, se alimentan raspando la superficie de las plantas y de la savia que fluye de las heridas, este estadio tiene una duración de 4 a 14 días, después caen al suelo donde atraviesan por dos estadios ninfales preseudopupa y pseudopupa, y transcurridos 4 o 20 días, emergen los adultos ocasionando los mismos daños, principalmente debajo de los sépalos, dando lugar a una nueva generación, pudiéndose presentar cada 2 o 3 semanas cuando las condiciones les son favorables, ocurriendo esto generalmente a la mitad del verano. Llegando a manifestarse hasta 10 o 12 generaciones al año.

Entre las especies más comunmente detectadas en las huertas del área en estudio, existen algunas diferencias, ya que mientras el Frankliniella tritici ataca principalmente a las flores y sus daños causan enrollamiento en las hojas deformándolas y cambiando su coloración a café; además de ser de color amarillo,

de tamaño no mayor de 1 mm. y alcanzar a cerrar su ciclo en doce días; el Scirtothrips citri, se alimenta de ramas tiernas, hojas y frutos, ocasionándoles un retraso en su crecimiento, es de menor tamaño, de color amarillento, la hembra más grande que el macho, deposita de hasta 250 huevecillos. Pasa el invierno en forma de huevo sobre hojas y ramas, emergiendo mas tarde las ninfas. Su ciclo completo tiene duración de 12 a 40 días, dependiendo de la temperatura.

MEDIDAS DE CONTROL DE LA ZONA: En las huertas de este lugar, hasta la fecha no se ha efectuado ninguna medida de control especifica para este insecto, debido a que sus efectos a pesar de manifestarse no han adquirido magnitud alarmante.

MEDIDAS DE COMBATE RECOMENDADAS: Como se ha podido observar estos insectos ocasiona el mayor daño cuando la fruta inicia su crecimiento, causándole deformaciones, por lo que se aconseja mantener los árboles libres de esta plaga mediante aplicaciones de insecticida, desde el inicio del crecimiento del fruto cuando haya una alta incidencia de estos insectos, recomendándose para ello el siguiente sistema de combate:

Efectuar asperciones al follaje al inicio de

la floración y al final de la misma utilizando: 250 a 300 c.c. de Malathion, 50% o de 150 a 200 grs. de Gushion P.H. 50%, o 150 c.c. de E-605, o Paration Metílico 50% a razón de 250 c.c. Cualquiera de estos tratamientos por cada 100 litros de agua.

Dependiendo de la población existente después de la floración, puede continuarse las aplicaciones cada 15 o 25 días, hasta que el fruto complete su desarrollo, de ser posible alternando las aplicaciones con dos diferentes productos.

1.6.- MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA (Anastrepha ludens)

Loew.

Este insecto pertenece al Orden Diptera, Suborden Cyclorrhapha, Familia Trypetidae. Es considerada una de las plagas más importantes en varias partes de la república, debido a las pérdidas de cosecha tan considerables que ocasiona. Afortunadamente, al parecer su presencia no se ha generalizado en todas las huertas de la zona, ya que sus efectos se han hecho manifiestos en algunas de Atotonilco, provocando daños más o menos serios.

Se ha podido observar que esta plaga presenta

una gran preferencia por atacar al mango, convirtiéndose en la principal hospedera de la zona, de donde emigra a la lima una vez que el mango esta terminando de frutificar, por lo que es comun que sus daños se hagan notar en la lima, durante septiembre.

La Anastrepha ludens es de color amarillento-claro, con los ojos tornasol verde y rojo, la parte anterior del tórax es de color café con franjas amarillas, sus alas en número de dos y desarrolladas para el vuelo, llegan a medir hasta tres veces su tamaño, - estan coloreadas de manchas cafés y tonalidades similares a las de sus ojos; dotadas de tres pares de patas y un par de antenas, poseen aparato bucal de tipo esponjoso, su aparato ovipositor es en forma de estilete mide de 3.5 a 4.7 mm. de longitud, con terminación en punta.

Sus huevecillos son de color blanco y de tamaño muy pequeño, depositados por la hembra dentro de la fruta una vez que ha sido fecundada, el período de incubación oscila entre 6 y 10 días, despues del cual nacen las larvas de color blanco cremoso, siempre apodadas, delgadas con uno de sus extremos de color café brillante que corresponde a la cabeza, en este estadio dura por espacio de 25 a 30 días, saliendo luego de la

fruta atacada para penetrar en el suelo donde pupa en -
vuelta en una cubierta llamada pupario, permaneciendo -
ahí por un tiempo de 25 a 32 días para emerger en su es -
tado adulto y alcanzar su madurez sexual a los 11 o 25
días, en este estadio dura aproximadamente de 3 a 6 me -
ses y despues perece. Cabe mencionar que la duración -
de su ciclo biológico se encuentra estrechamente ligado
a las condiciones de humedad y temperatura que prevale -
cen, pero generalmente oscila entre 60 y 90 días, pu --
diendo presentar varias generaciones al año.

Los daños son ocasionados en el estado larva -
rio desde el momento en que el insecto deposita sus hue -
vecillos dentro de la fruta y una vez desarrollada la -
larva se alimenta de la pulpa durante toda su etapa de -
crecimiento, provocando frecuentemente la caída de los
frutos infestados o la madurez prematura, que los torna
de un amarillo intenso, causando la descomposición en -
su interior. Casi siempre solo se encuentra una larva
por fruto.

MEDIDAS DE COMBATE EMPLEADAS EN LA ZONA: En -
las huertas de lima, en pocas ocasiones se practican --
aplicaciones de productos químicos y cuando se hace, no
se realizan con la periodicidad que esta plaga requie -
re, entre los productos más empleados, se cita al Meta-

systox, Folidol 50 o productos similares a este, las dosis fluctúan entre 100 y 300 c.c. por cada 100 litros de agua. El control químico es más comun sobre el mango debido a que manifiesta primero los efectos de esta plaga.

COMBATE RECOMENDADO: Dentro de los medios de combate, se considera el control biológico aunque es poco común su empleo, puede realizarse haciendo liberaciones de enemigos naturales como las avispas del género *Opius*, el eulofido *Synthomosphirum indicum*, y el *cyrripido Trybliographa dosi Wild*, entre otros.

Cuando se recurre al control químico, debe observarse detalladamente el desarrollo de su ciclo biológico para hacer las aplicaciones de producto adecuado al estado del insecto y en el momento oportuno, pudiéndose establecer las recomendaciones siguientes:

1.- Cuando la infestación es constante, se inician las aplicaciones en la floración, repitiéndose éstas periódicamente cada 15 o 25 días, utilizándose los productos y dosis siguientes:

. Lebaycid 40% - 200 c.c. mas 200 grs. de atrayente específico, o de 3 a 5 kgs. de azúcar, piloncillo o melaza; mezclados en 100 lts. de agua.

. Malathion 50% a dosis de 250 a 300 c.c.mas 150 o 200 grs. de atrayente, o de 3 a 5 kgs. de azúcar, piloncillo o melaza, mezclado en 100 lts. de agua.

. Tambien puede emplearse insecticidas de acción más amplia como el folimat 1000, a dosis de 150 a 200 c.c. por cada 100 lts. de agua, pudiendo agregar un atrayente. En este caso el intervalo puede ampliarse un poco mas.

Las recomendaciones anteriores convienen aplicarse en forma alterna, principalmente las dos primeras. Además puede tratarse una de cada tres hileras, procurando lograr un buen cubrimiento, principalmente en las partes expuestas a los primeros rayos solares.

2.- Cuando el ataque es muy fuerte y ha provocado la abundante caída de frutos, estos deben recogerse y destruirse, efectuando además aplicaciones de insecticida al suelo como Desyston 10%, Volatón 25%, Heptacloro 20%, a fin de reducir la emergencia de insectos al salir de la pupa.

3.- Se cuenta además con medidas de tipo legal, establecidas por Sanidad Vegetal, buscando con ello la desiminación de esta plaga.

De esta manera se puede lograr un control integral que permita la erradicación de esta plaga.

2.- ENFERMEDADES, SINTOMAS Y SU CONTROL.

Es indiscutible que toda alteración o desviación que sufren las plantas en su estado normal, esta sujeta a una variación de las condiciones ambientales a las cuales la planta reacciona con una manifestación de inconformidad, obligada por las causas que alteran su funcionamiento y que le impiden continuar con la -- misma solvencia su proceso fisiológico. Cuando estas alteraciones y desviaciones alcanzan la intensidad y - duración suficiente como para causar verdaderas lesiones, se conocen con el nombre de enfermedades las que pueden ser de tipo fisiológico; provocadas por una deficiencia nutricional, u originadas por la presencia - de patógenos que dependiendo del parásito podrán ser: Virosas, Bacterianas y Fungosas.

En la actualidad, pese a los adelantos y constantes investigaciones, no se ha podido escapar a los efectos tan nocivos causados por las enfermedades ocasionadas por patógenos, que año con año reportan pérdidas de considerable estimación, dado que sus signos se manifiestan una vez que se ha producido el daño y el -

patógeno se ha adaptado. Esto ha hecho que en la mayoría de los casos el empleo de productos químicos sea -- considerado como de tipo preventivo, pudiendo ser curativo solo cuando se acompaña de prácticas que alteren - el medio ambiente del patógeno.

En la zona de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, hasta el momento las enfermedades más importantes de tipo parasitario, son las producidas por hongos, las cuales se describen a continuación:

2.1.- G O M O S I S

Es muy comun observar en muchos árboles, la -- presencia de goma en su tronco, ramas, hojas y fruto, - pero esto no puede considerarse como el indicador principal de gomosis parasitaria; ya que la presencia de goma tambien puede constituir una respuesta del limero, - en este caso, a cualquier daño mecánico, alteración química y fisiológica que sufre. Sin embargo, sí puede -- ser el punto de partida para que los hongos se desarrollen.

El origen de esta enfermedad se considera Portugal, hacia el año de 1945 llegando a la Florida en - 1876, de donde pasó a México posteriormente. Al principio de su estudio, se suscitó una ligera confusión acer

ca de la especie del hongo que la causaba, conociéndose solo que pertenecía al género Phytophthora.

En la actualidad se sabe que el hongo productor pertenece al orden Oomycetes, familia Peronosporaceae, Género Phytophthora y considerándose entre las especies más comunes al Phytophthora citrophthora y Phytophthora parasitica. El primero de estos hongos se caracteriza por poseer micelios medianamente ramificados, esporangios limoniformes papilados. En los frutos atacados, el micelio es estéril e interno, con la excepción de los medios húmedos que hace que la epidermis se cubra de un moho blanquecino, vive saprofitamente en la tierra húmeda y una vez que penetra a la planta por los puntos débiles, se convierte en parásito. En cambio el P. parasitica, presenta aspecto ramificado, varicoso, con reproducciones abundantes tanto en sólidos como en líquidos. Las hifas se desarrollan inter e intracelularmente, invadiendo el tejido, por lo que la infección del cuello de las raíces se produce en forma análoga a P. citrophthora, a consecuencia de sus hábitos saprofitos.

Se pueden diferenciar estos dos hongos en que el P. parasitica soporta temperaturas de 35°C mientras que el otro no, generalmente las temperaturas altas y.

bajas detienen su desarrollo. Sin embargo, la incidencia de ataque de ambos depende de los factores que intervienen para facilitar la infección como son: a) Sensibilidad del patrón a su ataque, b) Presencia de puntos débiles en la corteza, c) Humedad abundante, y d) Temperatura favorable del suelo. Estos hongos manifiestan además una gran preferencia por los suelos húmedos, con abundante agua que ayuda a la formación de las esporas en grupos y a los pH con una ligera tendencia a la acidez.

SINTOMAS.- Generalmente los efectos de esta enfermedad conocida también como "mal de goma", "chancro del cuello", "pudrición del pie de los cítricos" y "tizón gomoso". Se manifiesta en el tronco del árbol, específicamente en el cuello, a inicio de la raíz y en algunas partes elevadas del árbol; apareciendo manchas grandes de color obscuro. La corteza presenta alteraciones al contraerse y agrietarse, apareciendo luego escurrimientos gomosos que al secarse empieza a levantar la teca rajándose longitudinalmente. La goma generalmente aparece en forma de cinturones en el cuello del árbol, tendiendo a rodearlo paulatinamente. Cuando la infección es intensa, llega a secar la madera tornándose de color oscuro. Si el mal se localiza en las partes subterráneas, impide el paso de nutrientes,

trayendo como consecuencia la muerte del árbol.

El follaje muestra sus efectos con un marcado decaimiento manifiesto por una clorosis general, mas - marcado a lo largo de la nervadura centra de algunas - hojas y una reducción de tamaño en hojas y fruta. Des - pues sobreviene la muerte del árbol que suele ser pau - latina e irregular, ya que un lado puede haber muerto y otro mantenerse vivo.

Es muy comun observar en algunos árboles ata - cados por esta enfermedad, que a pesar de padecer des - prendimiento de corteza alrededor del tallo, aumentan su producción al hacer cuajar más flores debido a que la lección del tejido impide el regreso de la savia a las raíces, pero casi siempre el árbol muere al año si - guiente.

MEDIDAS DE CONTROL DE LA ZONA: Al ser esta - enfermedad el principal enemigo de las huertas de lima de esa zona, por causar constantemente la muerte de in - finidad de frutales, al grado de exterminar plantacio - nes completas, debido a las condiciones climatológicas y edafológicas que ahí prevalecen, ha obligado al agri - cultor a realizar algunas operaciones de control como cirugías vegetales acompañadas de aplicaciones de - -

trioxil y algunas prácticas encaminadas a eliminar los excesos de agua, como son las plantaciones altas y en - muy pocas ocasiones se ha hecho uso de la pasta o caldo bordeles.

MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS: Si se quiere tener mas posibilidades de lograr el control de esta en - fermedad, debe de efectuarse una serie de prácticas ta - les como:

- a) No plantar muy profundo, recomendando el - embancado o formación de "piña" que evita el encharca - miento.
- b) Utilizar patrones resistentes tales como - naranjo agrio o Citrus Trifoliata.
- c) Evitar en lo mas posible las heridas al -- tronco o raíces.
- d) Eliminar los amontonamientos de tierra y - basura al pie del tronco.
- e) Reducir los excesos de agua, estableciendo un drenaje adecuado y no dar riegos abundantes.
- f) Cuando exista demasiada humedad, remover - la tierra alrededor y dejar descubierto el cuello y par - tes gruesas de la raíz.
- g) Efectuar cirugías vegetales, eliminando la

corteza y madera afectada, tratándose luego con los pro
ductos siguientes:

1.- Pasta bordelesa preparada con 1 kg. de sulf
fato de cobre y uno de cal disueltos en 10 lts. de agua
agregando una pequeña cantidad de sal.

2.- Desinfectar la parte lesionada con Carbol
lúneo Avenarios, que posee una gran acción desinfectant
te de penetración, despues puede cubrirse con alguna -
emulsión de asfalto u otro impermeabilizante.

3.- Desinfectar la superficie con una solución
de permanganato potasio a concentraciones de 10 grs. -
por litro de agua y al iniciar la cicatrización, cubrirs
e con una pasta bordelesa o una emulsión de asfalto.

4.- Aspersión al follaje con fungicidas sistém
icos, tales como benlate a razón de 250 grs. por 200
lts. de agua.

En forma general es aconsejable en las huertas
propensas a esta enfermedad, hacer una cuidadosa inspecci
ción de cuello o corona del tallo dos veces al año en -
árboles que no han entrado en producción y en árboles -
adultos una por año.

Puede ser de gran utilidad el proteger el trono.

co del árbol con una lechada de caldo bordeles, formado por 1 a 3 kgs. de cobre y otros tantos de cal y 30 grs. de sal, disuelto todo en 100 lts. de agua; realizando esta operación en el tiempo en que el árbol está más propenso al ataque de esta enfermedad.

2.2. - FUMAGINA.

Esta enfermedad conocida también como negrilla, puede considerarse como el efecto indirecto de varios insectos chupadores, como coccidos y aphidos que parasitan en el árbol, ofreciendo con sus secreciones enmelazadas o azucaradas el medio óptimo para que se desarrollen los hongos productores de ésta enfermedad. Dichos hongos son saprotitos, por lo que sus daños son indirectos. Se clasifican dentro de los ascomicetos, orden Perisporiales, Familia Capro-dioceas, pertenecen al género Limacinia y copmodium cuyas características son difíciles de diferenciar debido a que casi se presentan asociados, siendo las especies más comunes Limacinia penzigi y Capnodium citri. Sin embargo, el L. penzigi presenta micelio ramifica y enlazado, de color oscuro, con hifas de diámetro desigual. El hongo vive soprotitamente en las escoriaciones azucaradas, favorecidos por la escasa ventilación y abundante sombra. El color negruzco que cubre el follaje es originado

por el agrupamiento del micelio formando costras obscuras superficiales que en ningún momento penetran el tejido, alimentándose de las exudaciones de los insectos, que constituyen el principal lugar de asentamiento de la fumagina.

SINTOMAS.- Sobre las hojas, tallos tiernos y - frutos aparecen manchas costrosas de color negro o gris obscuro similares a capas de hollín o tizne, denotando el follaje una apariencia opaca y áspera, acompañada de un entristecimiento. Cuando el ataque no es muy intenso, el árbol vive normalmente pero cuando se acentúa, - reduce el área foliar, disminuyendo las funciones clorofílicas, así como la respiración y transpiración, provocando un marcado desequilibrio en la planta, que puede ocasionar la caída de fruta y hasta la muerte de ramas, principalmente cuando sus efectos son combinados con los de algunos insectos, tales como escamas y otros chupadores, si los daños causados por esta enfermedad no - llegan a deteriorar en forma alarmante las plantaciones de lima, si pueden acusar grandes pérdidas económicas - debido a su amplia distribución y a que su presencia en la fruta disminuye notablemente su valor comercial, de ahí pues la importancia que ocupa esta enfermedad den-tro de este cultivo.

MEDIDAS DE CONTROL DE LA ZONA: pueden considerarse como mínimas o nulas las operaciones efectuadas para controlar esta enfermedad, en la mayoría de las ocasiones por desconocer su origen y la forma de hacerlo, y en otras por considerarlas de poca importancia.

MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS: Se establece que la eliminación de esta enfermedad, radica en el combate del insecto vector, por lo que debe primero tratarse de erradicar las plagas y en caso de que la enfermedad presente intensidad considerable, practicarse su control en forma simultánea o posteriormente, en el primer caso se agrega el insecticida fungicida a base del cobre o zinc, pudiendo ser Benlate a dosis de 90 grs., zineb 75% o tuzet a razón de 300 grs. y Cobrezate en proporciones de 200 grs. Cada una de estas dosis disueltas en 100 litros de agua y si se quiere mezcladas con insecticidas tales como: Malathion 50% a dosis de 200 c.c., Folimat 1000, de 100 a 150 c.c., Parathion M 50% en la misma proporción que la anterior, Metasystox R-50 a razón de 100 centímetros cúbicos, o cualquier otro insecticida dependiendo del insecto que propicia la enfermedad.

Es de gran importancia mantener una adecuada luminosidad y ventilación, siendo para ello de gran

valor la poda y distancia de plantación.

Las aplicaciones de fungicidas se recomienda hacerlas un mes después de la floración cuando el fruto esta pequeño.

2.3.- ANTRACNOSIS.

Esta enfermedad es producida por varias especies de hongos del género Colletotrichum, perteneciente a la familia Melanconiaceas, orden Melanconiales. - Su ataque se encuentra distribuido sobre un gran número de especies vegetales cultivables. Habiéndose detectado la presencia de esta enfermedad en huertas de lima de Ayo el Chico, mediante el análisis de hojas, reportando la presencia de Colletotrichum gloeosporioides. Penz.

La antracnosis que se manifiesta en los cítricos se atribuye a dicho hongo, que a pesar de no ser un parásito muy activo en condiciones favorables, causa serias lesiones a los árboles, caracterizándose los tejidos dañados por presentar unas manchas con puntos negros concéntricos, subepidérmicos, salientes, rodeados de una área marrón, que contiene conidios.

La antracnosis o mal seco como tambien se le-

conoce, es propiciada por las características del medio en que se encuentra el hongo, resultando pieza fácil,-- aquéllos árboles que han sufrido debilitamiento causado por agentes físicos o mecánicos, incluso cuando se desarrollan en suelos bastante pobres. Esto hace concluir que una de las causas que provoca la invasión de estos hongos sobre los tejidos de la planta es la desnutrición de las mismas. Una vez iniciada esta enfermedad, se desarrolla con gran rapidez, causando serios daños en diferentes partes del árbol.

Sus manifestaciones se concentran principalmente en las hojas viejas, mostrando manchas irregulares de un verde más palido, adquiriendo más tarde tonalidades café con bordes oscuros, los que más tarde se vuelven necróticas, y cuando la intensidad es excesiva puede presentarse una defoliación.

En las ramas se distingue la alteración del tejido por la presencia de manchas blanquecinas aisladas, acompañadas en ocasiones de secreciones gomosas en la unión del tejido afectado y el sano. Suele suceder que la infección se realice en forma acelerada, permaneciendo en la rama hasta secarla, a diferencia de cuando progresa en forma letal en que solo llega a causar desprendimiento de hojas y frutos.

En los frutos se puede observar el inicio, pe queños puntos oscuros que a medida que crece la inten sidad se convierten en manchas hendidas de color roji zo oscuro o negras, que empiezan a formarse en el pe dúnculo, provocando su caída, mientras que el que se mantiene en el árbol sufre deformaciones o agrietamientos para terminar pudriéndose al madurar.

Se considera que las causas que originan la -- presencia de este hongo son:

- a) Arboles con una defectuosa formación radi cular;
- b) Una desnutrición del vegetal y fertilización desbalanceada;
- c) Alteraciones provocadas por heridas, hela das o sequía;
- d) Suelos de poca fertilidad;
- e) Métodos de cultivo inadecuados.

• MEDIDAS DE CONTROL DE LA ZONA: Debido a que esta enfermedad apenas se ha podido detectar por la presencia de ligeras lesiones localizadas en las hojas, no ha preocupado realmente al agricultor como para rea lizar una acción de control.

MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS: Para lograr la eliminación de esta enfermedad que puede alcanzar gran magnitud si no se le controla a tiempo, siguiendo cuidadosamente las labores de cultivo que prácticamente integran el procedimiento de control o al menos son partes esenciales del mismo, pudiendo citarse entre ellas:

a) Podas de aclareo que permita la ventilación y paso de luz, extirpando además las partes dañadas.

b) Realizar una adecuada fertilización.

c) Eliminar todo aquello que pueda restarle vigor al árbol.

d) Evitar lesiones al árbol y desinfectar los cortes.

Complementándose estas prácticas de control, con aspersiones al follaje con productos a base de cobre, zinc, ditiocarbonatos de hierro y manganeso. En base a esto, se establecen las recomendaciones siguientes: 200 grs. de Manzate 80% H.P., de 150 a 250 grs. de Zineb 75% o Parzate, 250 grs. de Benlate o Dyrene, 500 grs. de Sulfato de cobre tribásico o cupravit, 250 grs. de Fernate, de 100 a 250 grs. de Agrimicin 100.

Cualquiera de estas dosis debe mezclarse en

100 litros de agua, realizando las aspersiones de la manera que se logre un buen cubrimiento del follaje. Se aconseja iniciar las aplicaciones a principios de floración, repitiéndose a fines de la misma y después de esta si la enfermedad no cede, hacerlo cada dos o tres semanas durante el crecimiento del fruto. En tiempo de lluvia, si la infestación es fuerte, deben practicarse las aspersiones cada 10 o 15 días.

2.4.- ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS O NUTRICIONALES.

Se han detectado también algunas alteraciones de tipo fisiológico, cuyas características corresponden a las manifestaciones de las carencias de nitrógeno y manganeso. Estas pueden corregirse siguiendo las indicaciones señaladas para estos nutrientes.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez analizada toda la información de este cultivo, reportada por la teoría y las experiencias surgidas como resultado de las prácticas de cultivo efectuadas tanto en otros lugares como principalmente en la zona en estudio, puedo concluir que:

1.- Generalmente los problemas fitosanitarios de la lima son a consecuencia de las condiciones adversas del medio ambiente, pudiendo establecer que una gran cantidad de huertas de la zona de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto, no cuentan con las condiciones óptimas que el cultivo requiere, principalmente en el aspecto edafológico, por ser suelos de tendencia arcillosa, con gran retención de humedad y difícil drenaje, facilitando la proliferación de insectos y patógenos.

2.- La presencia de plagas y enfermedades se hace más intensa durante la primavera y el verano, por encontrar las condiciones más idóneas para su desarrollo, coincidiendo además estas épocas del año con el período de mayor actividad fisiológica del vegetal. Por lo que las prácticas de cultivo se hacen más necesarias.

3.- El manejo del cultivo debe considerarse como la actividad dirigida a proporcionar al árbol el medio propicio para su mejor desarrollo, por lo que se establece a las prácticas o labores de cultivo como el arma número uno en la lucha contra las plagas y las enfermedades. Esto hace suponer que el manejo de la huerta no puede ser general para todos los lugares, sino propio y específico de las condiciones del medio, dirigidas solamente a satisfacer las necesidades de este cultivo.

4.- Los problemas fitosanitarios de esta zona se encuentran fuertemente influenciados en la mayoría de las ocasiones por una mal planificación y manejo de la huerta, reflejada específicamente en la inadecuada distancia de plantación y drenaje ineficaz, dando como resultado una mala aireación y penetración de la luz, así como la excesiva humedad en las raíces, lo que ha facilitado la presencia de insectos como coccidos, aphidos, trips, acaros, etc. y el ataque de patógenos causantes de gomosis, fumagina y antracnosis. Siendo la primera de estas enfermedades también propiciada por heridas causadas a las raíces en el momento del cajeteo y escarda al pie del árbol. También las podas juegan papel de gran importancia ya que si se practican en forma correcta se evitan desgajamientos en el árbol cuando en

tra en producción por presentar una mala distribución de la carga.

5.- Se manifiesta una gran resistencia por parte del agricultor a las aplicaciones de productos químicos por considerarlos innecesarios, desconocer en muchas ocasiones la cuantía del daño o los productos que se deben de aplicar. Puede considerarse dentro de esta resistencia, a la negativa para desinfectar las cepas antes de la plantación por medio de fungicidas, con lo que podría bajar el grado de incidencia de enfermedades.

6.- Se ha reportado que cuando se realizan aplicaciones y se presenta ineficacia, puede atribuirse al uso de productos inadecuados, mala dosificación del mismo, falta de una correcta periodicidad de los tratamientos, una mala mezcla y deficiente cubrimiento del follaje o partes infestadas, esto último es de primordial interés en un combate de acaros.

7.- En el caso de enfermedades, es de gran importancia la utilización de patrones resistentes a su ataque, principalmente en el caso de la gomosis, dependiendo del tipo de patrón, variarán aunque sea en forma ligera el manejo del cultivo, mencionándose entre estas la distancia de plantación.

8.- La existencia de clorosis general y en mo-
teado, se consideran manifestaciones claras de deficien-
cias nutricionales, claro indicador de una desbalancea-
da fertilización, característica del mal manejo de la -
huerta. Por lo general, las aplicaciones de fertilizan-
tes en la zona se consideran bajas, lo que puede favore-
cer el desarrollo de Antracnosis en todos aquellos árbo-
les mal nutridos.

RECOMENDACIONES.- De acuerdo a las necesidades
del frutal, debe mantenerse un excelente manejo del mis-
mo, consistente en:

1. Podas periódicas de aclareo y saneamiento-
de acuerdo a las necesidades.
2. Distancia de plantación en razón del pa --
trón y la fertilidad del suelo, generalmen-
te entre 6 y 8 metros.
3. Establecer un drenaje suficiente, ayudado
de prácticas que faciliten la aereación -
del suelo, procurando no causar heridas a-
las raíces o tallo.
4. Evitar los riegos demasiado pesados.
5. Proporcionar una fertilización balanceada-
que, cubra los requerimientos del árbol.

6. Desinfectar las cepas antes de plantar, - así como las herramientas usadas en podas e injertos.
7. Realizar inspecciones periódicas en cuello, tallo y follaje de los árboles, principalmente en primavera y verano, teniendo más cuidado en las plantaciones jóvenes, cubriendo el tronco con una lechada a base de sulfato de cobre y cal.

8.- Una vez detectado el mal, establecer las medidas de control más apropiadas y en el caso de utilizar productos químicos observar lo siguiente:

- a. Que sea el recomendado para el parásito - que se busca combatir.
- b. Antes de aplicarlo, leer las indicaciones de la etiqueta.
- c. No mezclarlo con productos incompatibles.
- d. Iniciar las aplicaciones usando primero - dosis preventivas y pasar luego a subletales, sin llegar a las letales para no - provocar resistencia.
- e. Establecer aplicaciones periódicas, considerándose el ciclo evolutivo del insecto

- o patógeno, con alternancia de productos.
- f. Evitar las aplicaciones en floración o ma durez, para no causar la caída de flores y frutos, salvo que el producto ofrezca confeabilidad antes probada.
 - g. Efectuar un buen cubrimiento del follaje o partes afectadas del árbol.

Cuando se practique control biológico, debe evitarse el uso de insecticidas de contacto, y limitar se solo al empleo de sistémicos, preferentemente apli cados al suelo.

En el caso de la gomosis, debe utilizarse pa trones resistentes a los excesos de humedad y al ata que de los hongos que la producen, recomendándose el Naranjo Agrio, Naranjo Amargo y Citrus Trifoliata. Aun que para ello se sacrifica el rápido crecimiento y la mayor talla del árbol.

CAPITULO VI

R E S U M E N

El incremento de este cultivo ha sido notorio en los últimos años, pudiéndose observar que dentro de la zona en mención, ocupa los mejores terrenos bajo riego, que en su mayoría son pequeñas propiedades. A pesar de considerarse que no cuenta con las condiciones edafológicas que el cultivo requiere, por ser la mayoría de los suelos francos y algunos de tendencia arcillosa, que al soportar una precipitación promedio de 936 mm. distribuido en su mayoría en los meses de junio, julio, agosto y septiembre; presentan un drenaje deficiente y con ello el exceso de humedad, llegando a provocar alteraciones serias en el funcionamiento fisiológico de la planta, que combinados con la presencia de algunas plagas, constituyen el problema principal de este cultivo, agregando además los efectos que esporádicamente ocasionan los descensos de temperatura.

Lo anterior ha influido para que el manejo del cultivo ocupe un papel muy importante en el buen funcionamiento del limero dentro de la zona, ya que mediante estas prácticas es posible modificar en cierto grado las condiciones desfavorables y dar una mayor re

sistencia e irlo adaptando a las mismas, recurriendo para ello a operaciones de nivelación y establecimiento de drenes en el terreno y mediante el injerto, usar patrones resistentes al exceso de humedad y ataque de gomosis, supliendo con ello la carencia de variedades dentro de esta especie y acelerando la productividad del frutal. Al igual que las prácticas anteriores, la distancia de plantación, podas, riegos, escardas y fertilización, reviste gran importancia, ya que influye directamente en las condiciones nutricionales de la planta, grado de humedad, aireación y luminosidad de la huerta.

Al efectuar la plantación, deben hacerse una serie de consideraciones con el fin de evitar problemas futuros al árbol, señalándose entre estas, la adecuada distancia de plantación de acuerdo al tipo de patrón empleado y fertilidad del suelo, oscilando esta entre 5 y 9 mts. de distancia entre un árbol y otro. No plantar a un nivel demasiado bajo para no ocasionar la asfixia de las raíces.

La poda esta dirigida principalmente a formar una estructura más sólida del árbol y mantener solo ramas fructíferas y eliminar las partes enfermas o accidentadas. Esto ha hecho que se les clasifique de acuerdo a este orden en Podas de Formación, Fructificación y

de Saneamiento o Restauración. Las podas al igual que la práctica anterior, influyen de gran manera en la penetración de luz y circulación del aire, factores de gran importancia en el nivel fitosanitario de la huerta.

Los riegos en estos suelos deben aplicarse en forma ligera para no provocar estancamientos que faciliten la presencia de insectos y patógenos, siendo la forma más común para practicar esta operación por medio de gravedad, de ahí la gran importancia de una buena nivelación y preparación del terreno.

Es necesario que por medio de la fertiliza --
ción se suministre al suelo los nutrientes necesarios para el buen desarrollo de la planta, procurando resti
tuir dichas extracciones en forma balanceada y periód
ca, para no ocasionar un desequilibrio nutricional que facilite la presencia de enfermedades fisiológicas y -
parasitarias como antracnosis. La fertilización debe practicarse en razón de la riqueza del suelo, edad y -
necesidad del árbol, estableciéndose tres tipos de fer
tilización como son: de fondo, de crecimiento y de - -
fructificación.

Debido a la gran influencia que ejercen las -
operaciones del manejo del cultivo en el grado de inci

dencia de plagas y enfermedades, se ha considerado a estas como el arma número uno para su control, razón por la cual se mencionan en forma detallada dentro de este trabajo.

Los problemas fitosanitarios de la zona en referencia se resumen en Plagas y Enfermedades parasitarias y fisiológicas. Mencionándose dentro de las plagas, en orden de importancia por su población y daño a las Escamas o Coccidos, de las cuales se manifiestan varias especies como son: *Aonidiella aurantii*, *Aonidiella citrina*, *Chrysomphalus aonidium*, *Lepidosaphes beckii*, *Saissetia oleae* y *Pseudococcus* o *Planococcus citri*. Estos insectos, además del daño ocasionado al succionar la savia, inyectan sustancias tóxicas al vegetal y sus secreciones originan el desarrollo de fumagina, destacando por esta característica el *Planococcus citri* o Piojo Harinoso. De esta misma manera actúan también los pulgones o afidos, cuyas especies más comunes son: *Toxoptera aurantii* y *Aphis* Sp. Solo que la incidencia de esta plaga disminuye notablemente con las lluvias y bajas temperaturas.

La mosca prieta *Aleurocanthus Woglume* Ash, ataca en la mayoría de las huertas, localizándose sobre el follaje de los árboles, causándoles clorosis y exudados

enmelazados. La presencia de Acaros o Arañuelas es notoria en muchas huertas de la zona, afortunadamente no se ha generalizado en todas, ya que sus daños pueden ir desde provocar escoriaciones en las hojas y causar defoliaciones hasta secar ramas completas. La especie más comunmente observadas, ha sido la *Panonychus* o *Metatetranychus citri*, cuyo combate químico debe realizarse -- utilizando altos volúmenes de agua, buscando un buen cubrimiento. La presencia de Trips es común en casi todas las épocas del año, excepto en el invierno, sus daños se concentran principalmente en los frutos en formación junto al pedúnculo y en las hojas tiernas. Mientras que la Mosca Mexicana, *Anastrepha ludens*, encuentra su mayor propagación en las huertas de Atotonilco, donde sus daños han causado pérdidas de consideración, al propiciar la caída de la fruta atacada. Su combate se logra mediante aplicaciones periódicas de insecticida mezclado con un atrayente.

Debido a que todas estas plagas cuentan con una serie de enemigos naturales, puede establecerse un control biológico, sin embargo, el procedimiento más común de combate es mediante el uso de productos químicos, combinándose con prácticas de cultivo adecuadas.

En el caso de las enfermedades, el tipo de ma-

nejo a que se tiene sometida la huerta, puede ser im -
portantísimo para su desarrollo o erradicación ya que -
el principal medio de lucha contra estas, lo constitu -
yen las prácticas culturales, combinadas con aplicacio -
nes de productos químicos adecuados, pero en la mayoría
de las ocasiones su acción únicamente es preventiva y -
no curativa.

Las enfermedades cuyos daños se han acentuado -
más, son por orden de importancia: La gomosis, causada
por el hongo *Phitophthora citrophtora* y parasítica que
ataca principalmente las raíces, el tronco y algunas ra -
mas gruesas, causando secreciones gomosas y posterior -
mente la muerte del tejido, acabando con el árbol. El
desarrollo de este hongo es favorecido por el exceso de
humedad en la zona radicular y heridas causadas. Su -
control puede lograrse empleando patrones resistentes a
la enfermedad, eliminando los factores que favorecen la
propagación del hongo y practicar cirugías vegetales en
el tejido infestado, aplicando productos a base de co -
bre.

En el caso de la fumagina se puede considerar
como un efecto secundario de los insectos excretores de
miel, donde se integran colonias de hongos del género -
Limocinea y *Capnodiu*, productores de esta enfermedad, -

cuyos daños se reportan el follaje, frutos y ramas - -
tiernas, que se cubren de una capa oscura, la cual --
afecta notablemente la transpiración y respiración, --
así como sus funciones clorofílicas. Su control se lo
gra erradicando el insecto que la propicia y si persis
te, aplicar un fungicida a base de cobre o zinc.

La Antracnosis es una enfermedad producida -
por hongos del género *Colletotrichum* especie gloeospo-
riodes, cuya reproducción resulta favorable en aque --
las plantas desnutridas, sus efectos se manifiestan --
principalmente en el follaje, con la presencia de man-
chas café de apariencia necrótica en las hojas y fru -
tos. Para su control se aconseja además de aspersiones a
base de cobre, zinc y antibióticos, realizar fer-
tilizaciones adecuadas y practicar podas de aclareo.

Por lo anteriormente establecido, puede con -
cluirse que los problemas fitosanitarios de la zona, -
son originados por las condiciones ambientales adver -
sas, un deficiente manejo de las huertas y mal empleo
de las aplicaciones de productos químicos. Recomendán
dose efectuar las prácticas de cultivo de acuerdo a --
las necesidades del frutal y hacer un uso correcto de
estos productos.

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

1. AMOROS CASTANER M. 1970
Agrios.- Guía Práctica de Tratamientos: Plagas, -
Enfermedades, Abonados, Carencias y Patrones.
Dilagro - Ediciones, España.
2. BARRAZ SANCHEZ A. 1975
Fruticultura y Horticultura, Apuntes no Publicados.
Guadalajara, Jal.
3. BAYER
Folletos: Control de Escamas, Pulgones, y Araña Ro
ja. Bayer de México, S.A.
4. BOVEY R. 1971
Defensa de las Plantas Cultivadas (Tratado Prácti-
co de Fitopatología y Zoología Agrícola).
Ediciones Omega, S.A. - Madrid, España.
5. CETENAL 1970
Carta de Climas, Guadalajara 13Q-(IV).
Secretaría de la Presidencia.
6. CETENAL 1970
Clasificación de Suelos del Sistema FAO/UNESCO, -

Modificado por CETENAL.

7. CETENAL 1974
Cartas Edafológicas y de Uso del Suelo, de la Barca F-13-D-78 La Piedad Cabadas F-13-D-79, Atotonilco el Alto F-13-68, Jesús María F-13-D-69.
Secretaría de la Presidencia.
8. CORONA PADILLA RICARDO 1972
Apuntes del Curso de Entomología III. E.N.A.,
Chapingo, México.
9. DAU ALFONSO 1973
Estrategia de Desarrollo Regional y Municipal, Región Centro, Sub-región Ocotlán. Gobierno del Estado de Jalisco, Departamento de Economía, Guadalajara.
10. FAO 1969
Uso Eficaz de los Fertilizantes. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Quinta Edición.
11. FLORES T. E. 1975
Metereología y Climatología. Apuntes no Publicados. Guadalajara, Jal.

12. FROHLICH G. y RODEWALD W. 1970
Enfermedades y Plagas de las plantas Tropicales.
Descripción y Lucha. U.T.E.H.A. México.
13. GARCIA ALVAREZ M. 1975
Patología Vegetal Práctica.
Editorial Limusa, México.
14. GONZALEZ ORIGUELA A. 1976
Riego y Drenaje. Apuntes no Publicados.
Guadalajara, Jal.
15. GROS ANDRE 1971
ABONOS. Guía Práctica de la Fertilización.
Quinta Edición. Editorial Mundi-Prensa.
Madrid, España.
16. GONZALEZ SICILIA 1968
El Cultivo de los Agrios. Tercera Edición, Editorial Bello. Valencia, España.
17. INSTITUTO DE LA NUTRICION 1977
Resultado de Análisis Bromatológico de la Lima.
México.
18. MARTINEZ FEBRER J. 1969
Cultivo del Naranja, Limonero y otros Agrios.

Segunda Edición. Editorial Sintés, S.A.

19. METCALF C.L. Y FLINT W. 1965
Insectos Destructivos e Insectos Útiles.
Editorial C.E.C.S.A.
20. PADILLA ARANA R. 1969
Apuntes de Entomologías. Escuela de Agricultura -
de la Universidad de Guadalajara.
21. PIMIENTA BARRIOS E. 1970
Tesis Profesional: Detección de elementos menores
en Lima en el Valle de Guadalajara.
22. PLAN LERMA
Girograma de Fertilización, en Función del Análi -
sis de los Suelos por el Método de M. Morgan.
23. REBOUR HENRY 1969
LOS AGRIOS: Manual Práctico de Citricultura.
Quinta Edición. Editorial Mundi-Prensa.
Madrid, España.
24. RIVERO JOSE M. DEL 1968
Los Estados de Carencia en los Agrios. Segunda Edi -
ción. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

25. S.A.R.H. 1977
Archivo Técnico. Dirección General de Geografía y
Metereología. Guadalajara, Jal.
26. S.A.R.H. 1977
Plaguicidas Autorizados para 1977.
Dirección General de Sanidad Vegetal.
27. TAMARO D. 19
Tratado de Fruticultura. Cuarta Edición.
Editorial Gustavo Gil, S.A. Barcelona, España.
28. TISCONRIA JULIO R. 1964
El Arte de Podar Frutales. Editorial Albatros.
Buenos Aires, Argentina.
29. URQUIZO LANDALUZE P. 1971
Patología Vegetal Agrícola (Enfermedades de las -
Plantas). Segunda Edición. Editorial Mundi-Pren
sa. Madrid, España.
30. VARGAS PEREZ E. 1972
Folleto: Generalidades sobre el Control de las -
Enfermedades de las Plantas.
Dirección General de Agricultura de Jalisco.
Guadalajara, Jal.

31. VARGAS PEREZ E. 1972

Folleto: Proceso para la Desinfestación del Suelo
y Cepas.

Agencia General de Agricultura de Jalisco.

Guadalajara, Jal.