

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

**El Cultivo del Limonero (*Citrus aurantifolia*) en
el Valle de Tecomán, Colima**

T E S I S

Que para obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo
p r e s e n t a :
J. ISABEL CHAVEZ CERVANTES

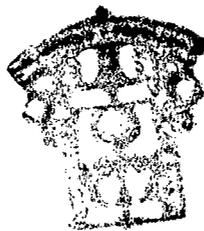
A mis Padres:

Sr. J. Isabel Chávez Pérez
Sra. Ma. del Carmen Cervantes de Chávez.

Que con nobles sacrificios sembraron en mí; su Fé
y su Apoyo.

A la Escuela de Agricultura:

Que cultivó con sus conocimientos y orientaciones;
la dura jornada.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A mis Familiares, Amigos y Compañeros.

Al H. Jurado

Ing. Juan José Hernández Flores

Ing. Bonifacio Zarazúa Cabrera

Ing. Antonio Alvarez González.

I N D I C E .

		<u>PAGINA:</u>
CAPITULO I	I N T R O D U C C I O N .	1
CAPITULO II	O B J E T I V O .	3
CAPITULO III	GENERALIDADES.-	4
	3.1.- Datos geográficos del Estado de Colima.	4
	3.2.- Historia, Datos Generales y Asociación de Cultivos.	6
	3.3.- Población actual del limonero.	10
	3.4.- El limonero asociado con palma coprera y plátano.	13
CAPITULO IV	CULTIVO DEL LIMONERO.-	16
	4.1.- Descripción botánica del limonero.	16
	4.2.- Variedades.-	17
	4.3.- Adaptación.-	18
	4.4.- Suelos. -	19
	4.5.- Siembra.-	22
	4.6.- Plantación (Sistema).-	25
	4.7.- Labores culturales.-	28
	4.8.- Poda. +	29
	4.9.- Fertilización.+	32
	4.9.1.- Deficiencia de macroelementos. -	32
	4.9.2.- Deficiencia de microelementos.-	35
	4.10.- Costos de Implantación de una hectárea de limón.	37

PAGINA:

CAPITULO V	COSECHA.-	40
	5.1.- Corte. *	40
	5.2.- Selección y empaque.-	41
	5.3.- Mercados.-	42
	5.4.- La industria del limón y la oferta de derivados.	43
CAPITULO VI	PLAGAS PRINCIPALES Y SU CONTROL. *	48
CAPITULO VII	ENFERMEDADES PRINCIPALES Y SU CONTROL. †	56
CAPITULO VIII	C O N C L U S I O N E S .	60
CAPITULO IX	R E S U M E N .	62
CAPITULO X	B I B L I O G R A F I A .	64

C A P I T U L O I
I N T R O D U C C I O N .

[Tomando en cuenta la gran demanda del limón y sus derivados tanto en nuestro país como en el extranjero, en los grandes mercados de consumo cada día aumenta su cultivo para satisfacer las necesidades de dichos mercados.]

[Empieza a cultivarse el Jimonero en el Estado de Colima en el año de 1920, siendo hasta el año de 1950 en que se extiende grandemente su cultivo, debido al crecimiento demográfico, a su naciente industrialización y a su proyección de mucho futuro.]

El descubrimiento de nuevos procesos industriales en los últimos diez años, y debido a sus nuevas aplicaciones, ha hecho que cada día se incremente más en el Estado de Colima el cultivo del limonero, ya que como es sabido, tomando en cuenta sus características y calidad, se distingue entre otras especies y variedades que se cultivan en la República Mexicana.

[En el Valle de Tecomán es donde se produce más de 80% del limón, es por eso que este trabajo más que referirse al Estado de Colima, está delimitado al Valle de Tecomán, que es también donde se encuentran sus principales empacadoras y sus plantas industrializadoras.]

Los datos básicos para ^{este trabajo} (esta tesis) fueron tomados de la Dirección General de Sanidad Vegetal, de los Pequeños Propietarios localizados en el Municipio de Tecomán, así como también de la Secretaría de Agricultura y ^{Recursos Hidráulicos} (Ganadería) y de diferentes libros de consulta.

Se tomaron los datos referentes al cultivo, o sea observación detallada de una huerta de limón en todas sus fases de desarrollo, de los señores Ing. Enrique Alcocer Acevedo y Jorge Gómez Aguilar.

C A P I T U L O I I
O B J E T I V O .

Esta tesis tiene por objeto y finalidad el estudio de las plagas del limonero, su fertilización, además de dar una - - idea sobre el limonero desde el inicio de su preparación, tras--plante y hasta su fructificación, pasando por varias etapas co--mo:

- a).- Estudio de las diferentes condiciones climatológicas.
- b).- Métodos usuales de plantación local.
- c).- Principales características del suelo.
- d).- Sistemas de Riego.
- e).- Técnica de Cultivo.

C A P I T U L O I I I
G E N E R A L I D A D E S .

3.1.- Datos Geográficos del Estado de Colima.-

[Carácter Físico.- El Estado de Colima se encuentra --
ubicado en la parte media de la vertiente del Pacífico, entre --
los 18° 41' y 19° 27' Latitud Norte y los 103° 30' y 104° 37' de
Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.]

Sus límites son: Al Oeste, Norte y Este el Estado de
Jalisco; al Sur-Este el Estado de Michoacán y al Sur el Océano -
Pacífico. Tiene el Estado de Colima la forma de un triángulo con
base hacia la Costa.

[El Estado de Colima posee un terreno rugoso a través-
de la mayor parte de su área, y el 75% del Area Total de 5,426 -
Km2., consiste en montañas] algunas paralelas y otras transver-
sales a la Costa y separadas por cuencas de material de aluvión. A
través de la Costa se levantan colinas abruptas, más al Noroeste
dos terceras partes del estado, excepto un angosto plano cerca -
de la Bahía de Manzanillo y la Laguna de Cuyutlán, la tercera --
parte de la costa, especialmente [el área entre el Río Armería y-
el Río Coahuayana, es relativamente ancha y contiene las mejores
áreas de producción en el Estado.]

[En ningún lugar de este terreno plano, el promedio de

inclinación de superficie excede de 1.25%, exceptuando la Costa, la mayoría de las áreas fluctúan entre 200 y 1000 metros de elevación.

[El clima del Estado de Colima está clasificado como - tropical lluvioso y senegalés por el relieve del suelo; Colima - tiene climas diferentes a medida que se va elevando el terreno.- Manzanillo y Tecomán en la Costa tiene clima seco-cálido y semi-seco cálido la parte Sur del Valle de Colima, clima cálido y las partes del Norte clima semi-templado.

[El Estado se encuentra en las zonas que afectan las - perturbaciones ciclónicas que se manifiestan en grandes lluvias,] siendo en el año de 1959 cuando la furia del viento causó grandes daños a la región, principalmente en la Costa.

Colima es uno de los tres estados más pequeños de los 29 que tiene nuestro país, excediendo en área solamente a Tlaxca la y Morelos. Está dividido en 10 municipios cuyas superficies y poblaciones son las siguientes:

Municipios:	Población:		Superficie en Kms ² .
	1 9 6 0 :	1 9 7 0 :	
1.- Armería		16,334	392
2.- Colima	54,746	72,074	668
3.- Comala	11,512	13,715	254
4.- Coquimatlán	8,375	10,586	328
5.- Cuauhtémoc	13,513	17,698	373
6.- Ixtlahuacán	4,198	4,485	469
7.- Manzanillo	39,811	46,170	1520
8.- Minatitlán	3,150	4,225	215
9.- Tecomán	23,887	43,933	808
10.- Villa de Alvarez	6,258	11,015	428
T O T A L E S :	164,450	240,235	5,455

NOTA: Armería desde el año de 1967 es Municipio, anteriormente estaba incluido en Manzanillo.

[La población del Estado de Colima es más pequeña comparada con los demás Estados de la República, pero ha crecido rápidamente en tiempo reciente, incrementándose su población.]

[Tan rápido incremento, sólo se explica por una gran inmigración de gente de otras poblaciones de la nación, indicando un alto nivel de prosperidad en el Estado.]

[Esta prosperidad data del reciente incremento de la producción agrícola del Valle de Tecomán. *y de la actividad turística que se desarrolló en Manzanillo.*]

En una de las más remotas áreas del estado, la población indígena; pero la mayoría de los habitantes son mestizos, muchos de los cuales trabajan en la agricultura o la industria.

3.2.- Historia, Datos Generales y Asociación de cultivos.-

[Es generalmente aceptado, por varios botánicos que el género Citrus tuvo su origen en algunas partes dentro del área del Sudeste de Asia.]

Una localización más específica, es ofrecida por Webber y Batchelor, quienes indican que el género puede haberse originado en la región de Nueva Guinea; pero su evolución en más fieles y diferentes especies, tomó lugar principalmente en terrenos del Sudeste de Asia. De ahí que el más alto desenvolvimiento de especies de Citrus pueden ser consideradas como innatas.

Webber y Batchelor desarrollaron esta idea más allá, por sugerencias que muchas de las más deseables especies fueron trasplantadas a jardines, con el resultado que éstas cayeron en la extinción o quedaron como plantas silvestres.

Debido al cruce con polinización por medio de insectos, (planta Entomófito), se formaron muchas variedades de complejos híbridos entre las áreas de la Península Malaya y el Archipiélago Malayo, de hecho según estos autores, es difícil encontrar una especie de Citrus en esta área.

La primera especie introducida a Europa fue la toronja (Citrus grandis), la primera notificación aparece cerca del año 300 A.C. No fue sino hasta aproximadamente en el año 1400 D. C. que se introdujo la primera naranja dulce (Citrus sinensis), y un poco antes alguna mención hecha sobre el limón.

La naranja agria (Citrus aurantium), y el limón (Citrus limonensis) aparecieron ambos en Europa con anterioridad al año 1400 D.C., pero no se han establecido datos exactos.

La dispersión de varias especies de Citrus en otras áreas del Hemisferio, fue efectuada por medio de los comerciantes Arabes, quienes la introdujeron en la Península de la India, desde donde fueron llevando subsecuentemente a Persia, Palestina, Egipto y eventualmente a la Europa Mediterránea.

Sin embargo, están en desacuerdo en lo concerniente al camino por el cual varias especies de Citrus fueron primero introducidas a las áreas tropicales y subtropicales del Continente Americano.

Webber y Batchelor aceptan que los árboles cítricos no fueron conocidos en las Américas, al efectuarse ese descubrimiento, lo cual está claramente indicado por el hecho de que en los acontecimientos y narraciones de los primeros exploradores no hay referencias de estas valiosas plantas.

Los autores de más adelante aceptan que Colón en su segundo viaje (1493) llegó a Haití con el objetivo de establecer una Colonia e indudablemente había traído semillas, plantas y --

animales domésticos, que ayudaron en el proyecto. Durante este período, los frutales cítricos principalmente la naranja dulce, había adquirido gran popularidad en la Europa Mediterránea y habría sido un buen fomento para cultivar en la Nueva Colonia. Algo más directo en cítricos, no es encontrado en estos primeros acontecimientos.

Fue una práctica muy común en ese tiempo por los marinos, de surtirse de algunas especies de cítricos que contienen vitamina "C" y que servían para prevenir el escorbuto. Es aceptable también que una de esas personas al comer frutas de cítricos, dejara caer alguna semilla y germinara, dando origen a algún árbol. (9).

Otra conjetura respecto a la introducción de cítricos en América, es ofrecida por Guenther, mientras que está de acuerdo en que el proceso inicial de domesticación ocurrió en el Sur de Asia. Se supone que pudo haber llegado primero a las Américas en las playas del Pacífico del Norte y Sudamérica, siendo traídos por los Polinesios.

El limón (Citrus aurantifolia), es generalmente dividido en dos categorías básicas: El grupo ácido y el grupo dulce. De acuerdo con Guenther, los últimos son monohíbridos de una especie similar a la lima mexicana y algún tipo de limón dulce o cidra dulce que fueron encontrados en estado silvestre, los cuales tienen poco valor comercial. Las variedades ácidas, por otro lado, tienen gran valor comercial y están divididos en varios grupos, siendo los más importantes, los limones mexicanos (conocidos como de las antillas o limón rey), y la lima de Tahití nombrada también como lima persa, siendo ésta el único tipo cultivado en los Estados Unidos de América.

Los árboles del grupo mexicano son relativamente pequeños, (4 a 6 metros como promedio). La acidez del limón mexicano no es la más alta entre los frutales cítricos y consecuentemente

los aceites y jugos obtenidos de esta fruta, tienen más intenso-sabor y aroma.]

La primera descripción del limón en literatura, fue hecha en la escritura árabe Abb-Allátef en el siglo XIII.

La primera mención del limón por este nombre no fue sino hasta 1677, cuando Mr. Thomas Herbert habló de encontrar naranjas, limones y limas en la Isla de Mohelia, la cual es parte del grupo de Camoro en la Costa de Mozambique.

[Hoy las mejores áreas de producción son: México, Las Antillas, América Central, Norte de Sudamérica, India, El Norte de Asia, parte del Mediterráneo y algunos grupos de Islas del Pacífico.]

[Las mejores áreas donde se cultiva el limón comercial están anotadas en la tabla siguiente:

1.- México.....	51.6 %
2.- Egipto.....	25.5 %
3.- Estados Unidos.....	6.1 %
4.- República Dominicana.....	6.1 %
5.- Trinidad Tobago.....	3.8 %
6.- Ghana.....	3.5 %]
7.- Otros.....	3.4 %

[Tal vez la primera aplicación comercial del limón fue como preventivo al escorbuto.] Se expandió su uso en los marineros británicos durante los siglos XVI y XVII, permitiendo a los barcos y sus tripulantes trasladar limones.

[La fruta fresca y la industria del jugo, sin embargo, tuvo su origen en las Antillas] particularmente en las Islas Británicas de Antigua y Barbados, durante la primera parte del siglo XIX. [Las primeras pruebas de la producción del limón comer-

cial en México, fueron logradas cerca del Puerto de Acapulco en 1870.

A principios de 1875, fueron embarcados limones frescos de estas plantaciones a San Francisco, California.

3.3.- Población Actual de Limonero.-

La industria Mexicana se extendió hasta 1910, cuando al principiar la Revolución Mexicana arribaron barcos de guerra norteamericanos al Puerto de Acapulco. Cuando terminó la revolución en el año de 1917 la industria resurgió nuevamente y varias plantaciones de limón fueron establecidas en el Estado de Colima y Michoacán. Entre 1928 y 1935 tomó un gran incremento la industria en estos dos estados. Llegando Michoacán a ser el más grande productor.

El cultivo de limoneros se inició en el Estado de Colima, por el año de 1920, siendo hasta 1926 cuando principió la producción limonera, llegando para 1936 a la cantidad de - - - - 4'564,032 kgs., prosiguiendo en ascenso hasta el año de 1940, en que se presentó uno de los factores de crisis de este importante cultivo, el cual consistió en la penetración al País de la Mosca Prieta de los cítricos, la cual no encontró ningún predador enemigo, y se extendió en una forma rápida por el desconocimiento de los agricultores, que contribuyeron a su propagación; llegando en el año de 1942 a invadir más del 80% de las limoneras del Estado y algunas plantas hospederas.

Para el año de 1944 se inició su control consistiendo éste, en hacer aplicaciones de Citro-Emulsión, Sulfato de Nicotina y Emulsión de Jabón con petróleo, las cuales dieron resultados poco satisfactorios, por razón de que la Mosca Prieta había encontrado alrededor de 100 especies de plantas hospederas nativas de la región.

Inicio de Control
de plagas

Atento el Gobierno del Estado al desarrollo agrícola y viendo los daños que esta plaga venía causando, con el fin de moralizar a los agricultores, con fecha 15 de julio de 1942 expidió un decreto declarando exento del pago de contribuciones por cinco años a los productores de limón. 0

Como resultado del fracaso de la Brigada encargada -- del control químico de la Mosca Prieta, se inició el control Biológico para lo cual la Secretaría de Agricultura y Ganadería envió a Panamá, técnicos mexicanos a su servicio, remitiendo a Colima de aquel país por primera vez 486 ejemplares adultos, hembras y machos de la avispa dorada de Panamá (Eretmocerus serius). -- Silv. parásito de la Mosca Prieta.

[Para el año de 1950] y según datos obtenidos por la -- Brigada de Control de la Mosca Prieta, existían en el Estado más de tres millones de árboles en producción, siendo el cultivo más próspero y remunerativo de la Entidad, con lo cual se desarrolló la industria del aceite esencial en tal forma que Colima se colocó en primer lugar como productor en el mundo] ● 02017

Puesto que nuestro país producía el 80% de la producción mundial y de ella cubría nuestro estado el 40%, o sea el -- 32% de la producción mundial, viniendo en esta forma a superar -- la región del mediterráneo.]

El auge de la producción de aceite esencial debido al control mundial que no lo ejerce nuestro País, en los Estados -- Unidos de Norte América lo declaró artículo de lujo, motivando -- una baja en su precio tan notorio que ocasionó otra crisis para el cultivo, ya que las fábricas no podían vender su producción, -- y adquirir la fruta llegando a precios tan bajos que no pagaba -- su recolección y transporte, por ser pagado al precio de .04 el kilo puesto en la fábrica.

Para agravar esta crítica situación, en 1959 se pre--

sentó el más grande fenómeno meteorológico que recuerda la historia del Estado. El ciclón del 27 de octubre, que arrasó extensas áreas del cultivo, siendo uno de los más afectados el limonero.- Esta doble crisis, motivó que algunos agricultores abandonaran el cultivo para dedicar el terreno a otra explotación. Según conteo verificado por la Secretaría de Agricultura y Ganadería se encuentran actualmente una población de 1'907,345 en producción y- 225,771 en desarrollo, distribuidos por Municipios como sigue:

Investigación de la producción de limón

MUNICIPIOS EN PRODUCCION:	EN DESARROLLO:	T O T A L :	
1.- Armería.	163,268	937	164,205
2.- Colima	60,140	3,165	63,305
3.- Comala	46,024	2,423	48,447
4.- Coquimatlán	102,967	no tiene	102,967
5.- Cuauhtémoc	24,708	746	25,454
6.- Ixtlahuacán	10,596	1,500	12,096
7.- Manzanillo	429,315	132,328	561,643
8.- Minatitlán	3,204	356	3,560
9.- Tecomán	1'051,951	82,997	1'134,948
10.- Villa de Alvarez	15,172	1,319	16,491
	1'907,345	225,771	2'133,116

No obstante, la doble crisis mencionada anteriormente no venció a muchos agricultores, los que se agruparon para contrarrestar las medidas comerciales desfavorables, formando diversas uniones de limoneros y controlando la producción de aceite esencial. Después de dos o tres años de dura labor, lograron dominar la crisis comercial y desalojar sus bodegas de las grandes reservas almacenadas, permitiendo desde hace seis años trabajar con resultados satisfactorios, ya que subió el precio del limón industrial de cuatro centavos el kilo, que valía en la época de la crisis mencionada hasta 0.70 kilo a que se cotiza actualmente.

En lo concerniente al limón dedicado al consumo doméstico, ha llegado en este año durante la temporada de invierno a cotizarse al precio de \$4.50 el kilo.

En adición al incremento de producción de fruta fresca, durante la década pasada, [la Industria del limón en Colima - se ha extendido significativamente, obteniendo los siguientes -- productos: aceite esencial de limón destilado y centrifugado, -- ácido cítrico, jugo concentrado y jugo simple; como subproducto se obtiene bagazo que es utilizado como forraje en fresco y seco para alimento de ganado. (2).]

3.4.- El Limonero asociado con palma coprera y plátano.-

[Una de las costumbres seguidas por los agricultores - de la región, es asociar cultivos con limoneros, aunque no sean compatibles, dando resultados satisfactorios, pero sólo temporalmente, por ejemplo, se acostumbra plantarlo con plátano o palma-coprera.]

Pruebas que se han hecho en limonero con cultivos asociados dieron resultados satisfactorios al principio, aunque más tarde fue más perjudicial que benéfico.]

Este es el caso de una huerta de limón asociada con - palma o plátano. [En el caso de asociar limón con plátano, se obtendrán las siguientes ventajas: primeramente el agricultor al - adquirir un terreno en esta zona, en lo primero que piensa es en la economía; para ello escoge el limonero como prototipo de planta perenne y a la vez cree que tendrá buenos resultados futuros, puesto que es un cultivo de mucho futuro aquí en el Valle.]

[Viendo el agricultor que el limonero es una planta cu ya producción comercial se normaliza hasta el cuarto año, ve la - conveniencia de intercalar un cultivo que produzca cosecha rápi-

damente; para ello acostumbra plantar plátano, tardando éste de 10 a 12 meses, para estar en plena producción.]

En el caso de que la plantación de plátano fuera un éxito, podrá obtener el agricultor los costos futuros para mantener la huerta de limón. Las fertilizaciones que se apliquen al plátano beneficiarán indirectamente al limonero. Los residuos de la hojarasca aportarán gran cantidad de materia orgánica.

Las desventajas son las siguientes: los riego^s frecuentes perjudican al limonero, por ser de un coeficiente de riego menor que el del plátano, trayendo por consecuencia la pudrición de la raíz, otra es el intenso sombreo en el árbol, además se dificultan los replantes, es decir no hay visibilidad a través de la plantación. Generalmente los limoneros quedan muy deformes en sus ramificaciones y se destruye gran cantidad de ellos, cuando hay necesidad de eliminar el plátano, por ser ya incosteable, se puede asegurar que en el Valle de Tecomán el 80% de las huertas de limón que existen están asociadas con palma o plátano!

Otra de las costumbres que esta región tiene, es llegar a tener tres cultivos asociados, o sea limón, palma coprera y plátano, lo cual conduce al problema de que se habló anteriormente, por no ser una y otra planta igual de exigente en lo concerniente al riego.

Ha dado resultados satisfactorios, asociar palma coprera y limón exclusivamente, estableciendo para ellos sistemas de plantaciones Quincuncial en un " 5 de Oros ". Durante los primeros doce años se explotaría remunerativamente la cosecha de limones; decreciendo la producción de ahí en adelante, por las siguientes razones:

[Los cítricos inician su producción de los dos y medio a los tres años, pero nunca igualarán su crecimiento al de la --

palma. La palma dominará con su rápido crecimiento, sombreando - al limonero y mermando notablemente su producción. En cuanto a riegos se puede decir que no se perjudica uno o el otro en igualdad de circunstancias.

Con el tiempo se dificultará la cosecha de coco por la necesidad que hay de meter a la huerta, tractor para sacar el producto. Los limoneros se extenderán a tal grado de no permitir los pasos de rastra.

Lo anteriormente expuesto es lo que se observó y lo que se considera más conveniente, aceptando que puede haber otras ventajas y desventajas, pero éstas son las que resultan de mayor importancia. (4).



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

C A P I T U L O I V
CULTIVO DEL LIMONERO.

4.1.- Descripción Botánica del Limonero.-

Familia	Rutaceas.
Sub-familia	Auranticideae
Género	Citrus
Especie	aurantifolia.

Se considera de especial interés la descripción botánica de la familia, sub-familia, género y especie; hay que hacer notar que la procedencia del limón en esta zona, es netamente -- silvestre, comprobando ésto con algunas plantas que se han encontrado, en serranías y diferentes lugares aislados del Estado.

Cabe hacer notar que el llamado limón mexicano, botánicamente no es un limón, sino una lima ácida, sin embargo, como es costumbre aceptada denominarlo limón y no lima, y que tanto - en México como en otras partes del mundo se le llama y conoce como limón mexicano, cuyo nombre técnico es (Citrus aurantifolia), así se continuará llamando en la presente tesis.

Dentro de la especie aurantifolia está considerado el limón cultivado en el Valle de Tecomán y es un árbol cuya altura varía de 4 a 6 metros, con cima abierta y espigada, ramas espinosas, en algunos casos corteza de color café, dominando el color-

gris a medida que se acentúa la edad del árbol.

RAIZ.- Su raíz principal es pivotante, las secundarias son fibrosas, ausentes de pelos absorbentes; profundizando de - - 0.20 a 1.50 mts. y extendiéndose de 3 a 4 metros.

TALLO.- Es leñoso compacto, resistente y flexible.

HOJAS.- Alternas de 4 a 5 cms. de longitud, ovales y -- terminadas en punta, color verde oscuro, con bordes dentados.

FLORES.- En racimo y raramente solitarias, axilares -- sobre pedúnculos diferentes; cáliz persistente con 4 o 5 sépalos, pétalos de color blanco por dentro y púrpura en el exterior, es-- tambres en número de 20 a 26 separados o unidos en pequeños ha-- ces.

FRUTOS.- Son hesperidios de forma ovoide, con ligera - terminación en punta, tanto en la base como en el ápice, tamaño - de 5 a 6 cms. de longitud, lisos o rugosos, color verde oscuro y brillante, cáscara delgada o gruesa, pulpa ácida con nueve o doce carpelos.

SÉMILLAS.- Son ovoides, terminadas en punta en la ex-- tremidad micropilar y ligeramente rugosa.

4.2.- Variedades.-

Entre las variedades del limonero se pueden mencionar un gran número de ellas, como son: Euréka, Génova, Lisboa, Otahite, Corteza Dulce y Limón Francés de semilla, concretándose sólo a hablar de la variedad cultivada en esta zona, que se le ha dado el nombre de limón criollo o de cuatro estaciones, cuyas características son las siguientes: Forma ovoide, con ligera terminación en punta, tanto en la base como en el ápice; de 4 a 6 cms., cásc

ra delgada o gruesa, mesocarpio ligeramente coloreado y pulpa ácida con 9 a 12 carpelos.]

[El árbol tiene una altura de 4 a 6 metros; la copa -- adopta una forma redonda, debido a las ramificaciones laterales, que se originan del tallo principal.]

Emergen brotes denominados chupones o mamonés, desde el nudo vital hasta las ramas superiores, debiéndose eliminar éstos porque demandan gran cantidad de savia, trayendo por consecuencia el debilitamiento del árbol, si esta operación no se lleva a cabo.

[Su producción es abundante, distinguiéndose entre las demás variedades por contener los frutos gran cantidad de aceite esencial y ácido cítrico. Dichas características del fruto lo hacen tener buena aceptación, tanto en la industria como en los -- mercados Nacionales y Extranjeros.]

4.3.- Adaptación.-

[El cultivo del limonero en el Valle de Tecomán se desarrolla en un clima cálido húmedo, en la estación de primavera y semi-seco en la estación de invierno y a una altura de 0 a 45 mts. s.n.m. haciendo notar que los límites de este valle con la costa del Pacífico le proporcionan un medio más favorable para su desarrollo.]

[Esta zona citrícola se encuentra situada entre los - 18° 41' y los 19° 03' de latitud Norte, siendo ésta la que determina las temperaturas máximas que son de 38° C., mínima de - 13° C., siendo la temperatura media de 26° C. De un modo general puede decirse que las condiciones climatológicas prevalentes en esta zona son las ideales para el mejor desarrollo y fructificación del limonero.]

[La humedad atmosférica que prevalece en esta zona es de 75% en la estación de lluvias y del 60 al 65% en la estación-invernal; siendo este medio un factor importante, en el que se desarrollan los cítricos; y que determina también cantidad y calidad de frutos y de aceite, así como consistencia de la cáscara y mayor resistencia en el transporte.

La precipitación media anual en esta zona fluctúa entre 750 y 800 mm. anuales, comprendida ésta de los meses de junio a septiembre; fuera de este período perfectamente definido, la precipitación en invierno es muy baja, al grado de no tomarse en consideración en el calendario de riegos.]

4.4.- Suelos.-

[El Valle de Tecomán, de acuerdo con la textura de los suelos, tiene tres zonas perfectamente definidas, que son: Suelos arenosos, areno-arcillosos, y migajón arcilloso.

SUELOS ARENOSOS.- Estos están constituidos en su mayor parte por arena, suficientemente profundos en su primera formación, pH de 7 a 7.5 contando con un buen drenaje natural, haciéndolos ideales para cultivo del limonero.

Aunque estos suelos se consideran pobres en cuanto a fertilidad no ha sido un obstáculo para el desarrollo del cultivo, pues siguiendo prácticas culturales adecuadas como son: incorporación de abonos verdes, aplicación de fertilizantes, riegos oportunos y destrucción de malas hierbas, se logra un buen desarrollo del árbol, obteniéndose frutos de buena calidad para las exigencias del mercado y para su industrialización.]

SUELOS ARENO-ARCILLOSOS.- Este tipo de suelos cuenta con un 60% de arena, un 35% de arcilla y un 5% de limo bastante profundos, subsuelo arenoso y permeable, pH de 7 a 7.7 y buen po

der de retención por la humedad. Dichas características de estos suelos los hace ser ideales para el cultivo. No obstante lo anterior deberán seguirse las mismas prácticas culturales mencionadas para los suelos arenosos.

[SUELOS DE MIGAJON ARCILLOSO.- Estos se dividen en dos tipos que son: suelos arcillosos profundos y suelos arcillosos - con acumulaciones calcáreas, en el subsuelo, siendo éstos de estructura compacta, con alta capacidad de retención por la humedad y por encontrarse en la parte más baja de esta zona, su nivel freático es muy superficial, entre 0.80 y 1.50 mts. nivel crítico, para el establecimiento de plantaciones del limonero. - Por las características antes descritas; estos suelos tienen un pH elevado que fluctúa entre 8 y 8.5 por sus acumulaciones fuertes de carbonatos, cloruros y excesos de humedad.

No obstante lo anterior se encuentran algunas plantaciones establecidas observándose que éstas tienen un bajo rendimiento, con costos altos de producción, poca vida del árbol, debido a enfermedades fungosas provocadas por exceso de humedad en el suelo. Siguiendo prácticas de drenaje en estos suelos se ha logrado mejorar algunas áreas de este tipo.]

? 4 PLANTEROS, ESTABLECIMIENTO, SIEMBRA Y LABORES CULTURALES. - El procedimiento que deberá seguirse para la obtención de semilla con fines de reproducir el limonero, consiste en lo siguiente:

a).- Se seleccionarán árboles que reúnan características deseables como son: vigorosidad, buenos productores, tamaño del fruto, calidad y resistencia a plagas y enfermedades.

b).- [Para la obtención de un kilogramo de semilla de limón, se necesitan] 7 rejas del fruto, del número 5 con 30 kgs. - c/u., que dan [un promedio de 11,500 semillas.] *150 kg de fruto*

c).- Para proceder a su extracción, se le harán al -- fruto dos cortes laterales fuera del centro, en el pezón y en la base, para no dañar las semillas, éstas salen mediante una pre-- sión que se ejerce en el centro del fruto con la palma de la ma-- no; obtenida la semilla se procederá a lavarla y secarla, y por-- último desinfectarla, procurando que el secado sea en la sombra, utilizándose semilla fresca, se logra un porcentaje de germina-- ción elevado, no así utilizando semilla asoleada, en la que es - muy variable y dudosa su germinación.

[ESTABLECIMIENTO DE LOS PLANTEROS.- Para el estableci-- miento de los planteros, deberá escogerse un terreno de preferen-- cia no cultivado, con buen drenaje superficial o interior, para-- evitar excesos de humedad, protegiéndose de los vientos dominan-- tes. Los planteros se harán en una superficie de 10 metros de -- largo por uno de ancho, dejando callejones de 0.50 mts. entre ca-- mellón y camellón para poder efectuar las distintas labores de - cultivo, las camas de los planteros se deberán hacer a una altu-- ra de 0.20 mts. sobre el piso natural, con el objeto de que haya buen drenaje y se puede controlar perfectamente la humedad. Dos-- semanas antes de la siembra deberá desinfectarse el terreno⁷ des-- tinado al establecimiento de los planteros. Hay varios métodos - de desinfección de los cuales se mencionan algunos de ellos.

1.- Un método económico y efectivo consiste en lo si-- guiente: Se prepara una solución de una parte de formol comer-- cial al 40% en 50 partes de agua, aplicándose a razón de 17 li-- tros por metro cuadrado, debiéndose distribuir en el suelo uni-- formemente esta solución, inmediatamente después deberá proceder se a taparlos, utilizándose lana o polietileno por un término de 24 a 30 horas, para que el formol no se volatilice y ejerza su ac-- ción desinfectante. Finalmente se destaparán los planteros para-- dejar escapar los gases tóxicos que podrían afectar la germina-- ción de la semilla, removiendo el suelo por unos 3 días, regando y procediendo a sembrar la semilla.

2. ~~Otro~~ método consiste en aplicar 10 l. por m². de una solución de 500 g. de P.C.N.B. (Pentacloro-Nitrobenceno) al 75% en 100 l. de agua; inmediatamente se dará una pequeña escarificación con el fin de sellar; después se remueve y a los 3 días se procederá a la siembra.

3.- Otro método efectivo para la desinfección del suelo, consiste en hacer aplicaciones de Bromuro de Metilo (460 g. por 10 m²).

4.5.- Siembra.

Una vez que se han establecido las camas para los planteros, se procederá a darles un riego para proporcionarles humedad suficiente, para que germine la semilla. Inmediatamente después se surcarán las camas de los planteros a una distancia de 0.20 m. de surco a surco, y de 0.01 a 0.02 m. de profundidad. Se distribuye la semilla en el fondo de estos a una distancia de 0.08 a 0.10 m., procurando cubrirla ligeramente, necesitándose de 500 a 1000 semillas para cubrir un plantero de 10 m². de superficie.

El siguiente paso a seguir es cubrir los planteros con cualquier material aislante que conserve el calor, como es el zacate, palapa u hojarasca de plátano; esto es para acelerar la germinación, lográndose ésta de los 15 a los 20 días. Deberán regarse diariamente con el fin de mantener una humedad constante. Una vez que se haya logrado la germinación de la semilla se destaparán los planteros por las tardes, con el fin de ir adaptando a la plantita al medio de luz que deberá recibir; una semana después se destaparán totalmente.)

LABORES CULTURALES. Cuando la plantita tenga una altura de 0.10 m. conviene dar un desahije para quitar las que estén muy juntas. Una forma de estimular a la planta a un rápido -

desarrollo, consiste en hacer aplicaciones de fertilizantes foliares un mes después de la germinación, empleándose con toda confianza cualquier producto comercial.

Otras prácticas culturales son de mucha importancia: [las escardas, desyerbes y riegos adecuados, así como aplicaciones de insecticidas y fungicidas; prácticas que no deberán faltar a través de la vida de la planta.]

[Preparando las plantitas para su trasplante deberá quitarse constantemente gran cantidad de retoños superiores e inferiores, para dar la forma adecuada que deberán adoptar, y así mismo no detener el crecimiento de éstas.]

Esto se lleva a cabo de la siguiente forma, a una altura de unos 15 cms., deberá podarse el tallito principal para evitar un alargamiento exagerado, de la planta y así provocar un conjunto de ramificaciones laterales que darán la forma de ésta en el punto de poda.

TRASPLANTE, PREPARACION DEL SUELO, SISTEMAS Y EPOCAS-DE PLANTACION Y LABORES CULTURALES. Elección del terreno para plantación, [para el establecimiento de una plantación de limoneros, deberá escogerse un terreno que reúna las condiciones favorables al cultivo, de ahí la necesidad de conocer la calidad del suelo, y los recursos naturales, la disponibilidad de agua, las facilidades de comunicación y la disponibilidad de la mano de obra; puesto que todo lo anterior tendrá una influencia notable en los costos de producción.] Tomando en consideración el suelo: Este deberá reunir las características siguientes: Se elegirán aquellos que se encuentren de preferencia dentro de las texturas areno-arcillosas o arcillo-arenosas.

Una disposición muy conveniente es la de una tierra superficial, ligera, fácil para el laboreo, para la circulación-

del agua y para el crecimiento de las raíces y además deberá tener un subsuelo de tierra franca, rico y de permeabilidad media.

Especialmente se deberán eliminar los suelos arcillosos y húmedos, incluso cuando den buenos resultados; para cultivos anuales, pueden mejorarse estos terrenos mediante labores -- profundas y frecuentes, para evitar el exceso de los elementos nutritivos en la zona dominada por las raíces, se llama especialmente la atención sobre determinado error que se ha observado muchas veces en la elección del terreno, se trata de plantaciones de limoneros en terrenos con manto freático elevado, una elevación más de éste, puede alcanzar la zona ocupada por las raíces lo cual produce asfixia radical si la situación se prolonga por mucho tiempo.

PREPARACION DEL SUELO.- Una vez seleccionado el terreno se procederá a efectuar las labores de preparación, valiéndose de diferentes trabajos entre los cuales se citarán como más generales e importantes los siguientes:

a).- **Desmote.**- Esta operación como su nombre lo indica, tiene por objeto eliminar del terreno toda vegetación espontánea, tomando en cuenta precauciones especiales cuando haya árboles leñosos que dejan residuos de raíces en el suelo.]

b).- **Aclareo.**- Consiste en chaponear o rozar el monte para que los trabajadores puedan abrirse paso para trabajar con más libertad.

c).- **Picada.**- Al ir desmontando conviene picar, o en otras palabras, cortar en fracciones pequeñas el ramaje, para -- que se facilite la quema.

[Es conveniente practicar] todas estas operaciones de desmote, a la salida del temporal de lluvias, con el objeto de dar tiempo a que se sequen los residuos de la vegetación y poder

quemar en abril o mayo.]

d).- Destronconamiento.- Consiste en arrancar todos los troncones que hayan quedado después del desmonte para ello se procederá de acuerdo a las costumbres de la región, teniendo siempre presente la economía. Generalmente esta operación se practica con hacha, o mejor con medios mecánicos.

e).- Rotación del suelo.- Es necesario antes de dar cualquier fierro, rastrear con el fin de mullir la capa superficial. El siguiente paso es arar dando dos fierros con el arado en direcciones normales, uno con respecto al otro, es decir, romper y cruzar.]

[f).- Nivelación.- La nivelación del terreno es un trabajo de mucha importancia, ya que de esto dependerá el que se facilite trazar el sistema de riego con eficiencia y economía, así mismo, el sistema de drenaje como el estacado y el sistema de plantación.]

[g).- Estacado.- Este dependerá del sistema de plantación que se elija, y tiene por objeto marcar por medio de una estaca el sitio que deberán ocupar las plantas en el terreno definitivo.]

[h).- Apertura de Cepas.- Las cepas se cavarán en donde lo indique cada estaca y las dimensiones dependerán de la edad de la plantación; por ejemplo, es muy conveniente plantar aquí en esta zona plantas cuya edad sea entre cinco y seis meses; entonces es muy aceptable que la apertura de las cepas sea de 0.40 x 0.40 metros, es decir profundidad y lado por lado.]

26
4.6.- Sistemas de Plantación.-

[Entre otros se encuentran diversos métodos de los cua

les se mencionan los más comunes y prácticos.

a).- Marco Real o Ejedrezado.- Por este sistema el huerto se dispone a hileras que van interceptándose entre sí, ocupando las plantas los vértices de un cuadrado perfecto, siendo las distancias en cuadro, generalmente de 8 x 8, 9 x 9 y 10 x 10 metros, variando el número de 100 a 140 plantas por hectárea, se recomienda dar labores culturales únicamente en dos sentidos, es decir, en cruz.

b).- Tresbolillo o en Triángulo.- La ventaja de este sistema es que va reduciendo la distancia al mínimo entre planta y planta, éstas no quedan tan juntas unas de otras, como quedarían en cualquier otro sistema. Este presenta ventajas con respecto a otros sistemas, pues se pueden dar labores culturales en todos sentidos y caben más árboles por hectárea, aquí las plantas ocupan los vértices de un triángulo equilátero. Las distancias comunes a este sistema son de 8 x 8, 9 x 9 y 10 x 10.

c).- Cinco de Oros o Quincuncial.- Es semejante al primer sistema, sólo que en éste se duplican las hileras, por la que va en el centro; formándose así el cinco de oros. Las distancias de plantación de este sistema, varían de 9 x 5, 5 x 10 y 10 x 7 m.

d).- Rectángulos.- En este sistema de plantación, varían mucho las distancias entre planta, por ejemplo: 7 x 10, 8 x 10 a 9 x 10 m.]

Epocas de Plantación.- Se ha comprobado que la mejor época para la plantación de limonero es a fines de la primavera y durante el verano, coincidiendo dichas estaciones con el temporal de lluvias.

No deberá plantarse en invierno, ya que los cítricos son muy exigentes en calor y sus raicillas no se forman cuando -

La temperatura del suelo es inferior a 12° C.]

Se ha comprobado el éxito total de una plantación efectuada en pleno verano. Es preciso aprovechar la disminución del crecimiento de los brotes y plantar en ese momento. De todos modos el transporte de la savia en la época que hace mucho calor no afecta el buen prendimiento de la planta. [Debe elegirse un tiempo de calma, que no sea demasiado lluvioso, que no tenga una evaporación excesiva, escogiéndose un suelo perfectamente drenado y que no sea demasiado seco.]

[PLANTACION.] Los árboles que se hayan transportado de algún lugar distante habrán sufrido consecuencias severas en el camino, por lo que se deberá hacer una minuciosa inspección de las plantas a su llegada al terreno donde se va a establecer la plantación.

[En primer lugar antes de efectuarse la plantación, deberá comprobarse si se llevó a cabo la poda de las ramitas y el arreglo de las raíces (poda de plantación). Un arreglo complementario de las raíces es muy importante, pues deberán suprimirse las partes heridas o rotas que se ocasionaron durante su extracción.] El plantador colocará la zona radicular sobre tierra bien mullida y húmeda, colocando encima de las raíces pequeñas cantidades de tierra, siendo de la misma que se obtuvo al cavar la cepa.

[Cuando las raíces estén bien cubiertas de tierra, se aprieta ligeramente con el pie, hay que tener cuidado de no apisonar fuertemente la zona ocupada por las raíces bajo pretexto de fijar mejor la planta pues existiría el peligro de romper las raíces y dificultar la respiración perfecta de la parte subterránea. Siguiendo las recomendaciones anteriores se obtendrá un éxito con la ausencia de bolsas de aire en la zona radicular.]

27

4.7.- Labores Culturales.-

RASTREOS.- Estos se ejecutan con pasos de rastra de -- discos, por las diferentes calles que forma el sistema de plantación; procurando siempre regular la profundidad de acuerdo con la estructura, textura del terreno y la edad de la planta. Esto se hace con el fin de proteger las raicillas de las plantas. Esta labor tiene por objeto procurar un buen mullido del terreno otra -- función que desempeñan los rastreos es destruir las malas hierbas e incorporar materia orgánica.

CAJETEOS.- Operación que consiste en bordear alrededor de la planta y destruir maleza a la vez, para que el agua se re-- prese y se conserve mayor tiempo la humedad) tomando en cuenta es to cuando se trate de una plantación joven.

RIEGOS.- Se ha observado que el limonero exige cantida des fuertes de agua, solamente que éstas deben ser bien suminis-- tradas. En cuanto a la cantidad de agua que necesitan los limone ros, es obvio mencionar que los árboles jóvenes, necesitan menos que los de edad avanzada, sólomente que en aquellos los riegos -- tendrán que ser más frecuentes.) En cuanto a la forma de suminis-- trar el agua de riego, de acuerdo a las texturas de los suelos -- hay diferentes sistemas.

En los suelos arcillosos deberán aplicarse riegos lige ros, con el objeto de evitar encharcamientos que pudieran ocasion ar la asfixia de las raíces y gomosis en el tronco.

En suelos arenosos, los riegos se proporcionarán efec tuando bordos a través de las calles que forma el sistema de plan tación,) con el objeto de aplicar el sistema de riego llamado de - inundación o cuadro lleno.

La determinación del ciclo entre riegos, es un factor- en el que hay que tomar especial interés, pues llega a suceder --

que el árbol sufra demasiado por falta de humedad; ocasionando - la caída de las hojas, flores y en ocasiones los frutos pequeños; para ello el agricultor se auxilia de métodos prácticos, como son por ejemplo: observación directa del árbol, es decir, la apariencia de las hojas, su coloración, aspecto del fruto, etc.

Otro método práctico consiste en sondear el terreno, para ello el agricultor se vale de una barrena o pala y la tierra extraída bastará con oprimirla en la palma de la mano, observando así la necesidad de aplicar o no los riegos. Dichos métodos dan buenos resultados con la práctica solamente.

Técnicamente hay métodos que son prácticos y eficientes, un ejemplo de ello lo demuestra el tensiómetro. Este es un aparato de que nos valemos para conocer la existencia de la humedad en el suelo, es decir, para efectuar los riegos a su debida oportunidad.

La instalación de los tensiómetros, está regulada por condiciones tales como textura, estructura, pendiente, su uniformidad y amplitud de las tablas de riego. La longitud de los mismos está en relación con la profundidad del sistema radicular.

2.3 4.8.- Poda.-

La poda se realiza suprimiendo una parte de las ramas del árbol y de los frutos que ellas llevan en potencia, para permitir que otras ramas y los frutos que se conserven en ellas queden mejor alimentadas. La poda puede hacerse como un medio de dirigir la savia, pues se destruye una gran parte en el árbol, para conservar el resto, dando así una mayor ración de savia y luz.

La cantidad de savia puede aumentarse con el abonado, el laboreo del suelo, el riego y la lucha antiparásita. La entra

da de luz se puede mejorar con una separación mejor entre los árboles, fácilmente se comprende que si los árboles están distribuidos en la plantación, si sus ramas están convenientemente alimentadas, las supresiones se van haciendo cada vez menos necesarias y por tanto la poda más moderada.

Consideramos pues que la poda de los limoneros es una práctica que deberá reducirse al mínimo con buenos cuidados culturales (7).

DIFERENTES TIPOS DE PODA.- Poda de trasplante.- Esta se practica únicamente cuando se efectúa el trasplante de un arbolito, lo cual consiste en suprimir las ramas que hayan crecido en exceso, para poder así mismo, dejarlo exacto cuando se ha plantado, bastando simplemente con el hecho de apisonar alrededor de él y no se tenga el peligro de ladearse. Otros órganos que se suprimen son las partes afectadas de la raíz que se dañaron durante su extracción.

Poda de formación.- Esta tiene por objeto dar al árbol una armazón mejor que la que le dan las ramificaciones naturales. Este tipo de poda permite establecer una armazón básica, sólida, aireada, equilibrada y que permite los tratamientos y el cultivo. Es preferible limitar el número de ramas de la armazón, así cada una de éstas será más fuerte, producirá frutos más grandes, más vistosos y poco raspados por las espinas. Un árbol bien formado es fácil de cuidar pues por la poda de formación proporciona una forma más adaptada a su modo de explotación.

Una de las formas más comunes de poda que se proporciona al limonero en esta región es la de un tipo de bola rebajada en su polo superior que presenta las ventajas siguientes:

El tronco con una medida aproximada de 0.75 m. queda al abrigo del sol, con que se evitan las quemaduras de la corteza. Las ramas quedan protegidas por una masa fuerte de follaje;

esta forma recogida de los árboles los hace menos sensibles a la acción del viento, quedando a la vez el suelo sombreado, la maleza se desarrollará menos y la evaporación será más limitada.

La iniciación de la poda de formación deberá llevarse a cabo generalmente cuando los árboles tengan un año de haber sido trasplantados no obstante antes de esta operación deberán realizarse labores de desmamonado de todos aquellos que emergen de la base del tallo y de las ramas principales.

En resumen, la poda de formación debe ser un compromiso entre las necesidades de detener en un momento el crecimiento de cierto número de ramas mal colocadas, para favorecer el desarrollo de la armazón, con elementos poco numerosos pero sólidos y la de limitar lo más posible las supresiones con el fin de no retardar la fructificación.

Poda de Aclareo.- Se hace con el fin de proporcionar al árbol mayor aireación y luz, hecho éste que trae como consecuencia mayor crecimiento de los frutos y mejor calidad de los mismos.

Poda de fructificación.- Esta poda debe realizar un equilibrio armónico entre la vegetación y la fructificación, dos factores opuestos en lucha continua en las que el podador hace el papel de juez. Una vegetación abundante resta fertilidad al árbol por emplear toda su savia en los brotes rameables, ocasionando ésto una tardanza en la producción.

El podador deberá intervenir para lograr un estado de equilibrio y obtener una vegetación media y fructificación normal. Los instrumentos empleados en la poda que se utilizan más comunmente son: Tijeras, serrucho, tijera larga y escalera (5).

4.9.- Fertilización.-

4.9.1.- DEFICIENCIA DE MACROELEMENTOS.-

Generalmente el suelo contiene importantes reservas nutritivas que aparentemente bastarían para alimentar copiosas cosechas durante muchos años, pero ocurre que los elementos no son puestos a disposición de los vegetales, más que con una cierta lentitud, por lo tanto debido a la extracción de elementos nutritivos que año con año están efectuando las plantas, lo cual disminuye la fertilidad inicial del suelo, deberán integrarse nutrientes mediante compuestos químicos y rápidamente asimilables como son los Fertilizantes.

El agricultor deberá recurrir al muestreo de suelos, enviando las muestras extraídas, al laboratorio, para proceder a su análisis físico químico, pudiendo así determinar con exactitud la riqueza total de la tierra, proporcionando nutrientes en caso de carencia de ellos.

La fertilización en el limonero, deberá iniciarse desde las primeras etapas de desarrollo, es decir unos tres meses después del trasplante. La dosis recomendada durante el primer año de crecimiento, nunca deberá excederse de 100 g. por árbol y por aplicación, debiendo ser éstas a intervalos de 3 o 4 meses entre una y otra procurando aumentar la dosis a medida que el árbol va desarrollándose y pudiéndose aumentar la dosis a 200 g. al finalizar el primer año. De las 3 o 4 aplicaciones que se hagan durante el año, se recomienda que sean diferentes en cuanto a su contenido y riqueza en elementos nutritivos, por ejemplo: - la primera aplicación se hará con Nitrato de Amonio, la segunda con una fórmula completa, la tercera con Sulfato de Amonio y la última con una fórmula completa.

Dicha fertilización se seguirá aumentando paulatinamente hasta llegar a la producción, no excediéndose cada dosis -

de 500 g., de ahí en adelante el árbol irá marcando sus exigencias de acuerdo a su desarrollo y producción.

Fertilización en la producción.- El nitrógeno, el fósforo y el potasio son los elementos aportados por la tierra, los que se encuentran en menor proporción en forma asimilable, siendo los que el limonero necesita en mayor cantidad. Y es esencial conocer la función que cada uno de ellos representa en el desarrollo y fructificación de esta planta.

NITROGENO.- La falta de nitrógeno en el limonero, se manifiesta por un amarillamiento gradual que comprende toda la hoja, el follaje es ralo, llegando casi a la caída total de las hojas, si la deficiencia es pronunciada. Los frutos son pequeños, de coloración pálida y generalmente se desprenden antes de completar su desarrollo. Por el contrario con niveles adecuados de nitrógeno, el árbol crece exuberante y frondoso con una coloración verde oscura, mostrándose una abundante floración que se refleja en frutos bien desarrollados y de mejor calidad.

Con aplicaciones periódicas de nitrógeno, se ha aumentado el rendimiento de 4 a 9 veces, que las obtenidas en árboles que no son fertilizados.

El Nitrógeno es un elemento constituyente de las proteínas, de modo que no pueden formarse células nuevas, sin cierta cantidad de él.

FOSFORO.- Cuando se presenta la deficiencia de este elemento, las hojas adquieren un tamaño pequeño de lo normal, con un color verde bronceado, si la deficiencia se acentúa durante la floración, el árbol puede sufrir una defoliación casi total, los frutos son pequeños, se caen y los rendimientos bajan.- El fósforo interviene activamente en la formación de todos los órganos de reproducción, desempeñando además un papel importante en la respiración de las plantas.

POTASIO.- Este elemento tiene acción directa sobre la calidad de los frutos, influyendo poderosamente a mejorar su aspecto, forma, olor, y sabor, haciéndolo al mismo tiempo más aromático y le comunica mayor capacidad de conservación tanto en almacenamiento como en el transporte, y por la mayor firmeza de sus tejidos, cualidades de inestimable valor.

La deficiencia de este elemento se manifiesta desde -- luego por la mala calidad de los frutos y en el envés de las ho-- jas se observan manchas bronceadas, en las nervaduras avanzando - un aspecto necrótico de las puntas hacia los bordes.

Los limoneros son árboles que extraen del suelo fuer-- tes cantidades de nutrientes, en cada cosecha, por ello es indis-- pensable regresarle al suelo en forma de fertilizantes lo que se-- le extrae en forma de cosecha de lo contrario la producción dismi-- nuye y la calidad de cosecha desmerece.

Respecto a lo anterior, y por datos obtenidos en la -- práctica se llegó a la conclusión de que un limonero en produc-- ción necesita aproximadamente 2.2 gramos de nitrógeno, 1.6 grs. - de fósforo y 2.0 de potasio, para producir un kilogramo de fruta.

Se considera que en la región, un árbol produce 7 re-- jas de 30 kgs. al año (210 kgs.) ésto es en plena producción y ba-- jo atención esmerada.

Para 210 kgs. de limón se necesitarán 461 g. de nitró-- geno puro, 336 gramos de fósforo y 420 de potasio en el año. Para ello se elaborará una fórmula cuya riqueza en elementos útiles -- den las cantidades antes dichas, por ejemplo, se darán 5 aplica-- ciones en el año a razón de 1 kg. por aplicación. Se hace la acla-- ración que es muy común en la región, ver algunas huertas que so-- brepasan del promedio de 7 rejas, llegando a la suma de 10 a 12 - rejas con un total de 300 a 360 kgs. respectivamente; entonces es lógico que las fertilizaciones serán más fuertes y constantes.

La aplicación del fertilizante deberá hacerse alrededor de la proyección de la copa de los árboles, es decir, en la zona de goteo.

4.9.2.- DEFICIENCIA DE MICROELEMENTOS.-

ZINC.- Los síntomas de deficiencia en este elemento son fácilmente identificados; en las hojas se manifiesta por un color verde encendido en el área de las venas, tornándose amarillas a medida que la hoja madura (veteada).

Una deficiencia severa, puede empezar por un amarillamiento general de la hoja, pero generalmente las venas conservan su color verde sombreado. Otro de los síntomas que se presentan, son la existencia de hojas pequeñas a veces en forma de roseta y moteadas en algunos casos.

Los frutos son muy pequeños, de color encendido y la cáscara se endurece, las funciones del zinc en la planta, son de estimular la activación de enzimas; para corregir dicha deficiencia se recomienda aplicar sulfato de Zinc, en aspersión al follaje, en dosis de 1 a 1.15 kilogramos, más 500 a 700 gramos de cal viva en 100 l. de agua.

MANGANESO.- La deficiencia de este elemento, se identifica por la existencia de manchas verde pálido grisáceas en las hojas y dichas manchas son rodeadas por franjas de color verde normal constituidas por las venas y un poco de tejido a cada lado. Las hojas viejas pueden tomar un aspecto bronceado y de ahí que reciban el nombre de "Bronceado de la Hoja".

Esta deficiencia puede presentarse tanto en suelos ácidos como alcalinos. El manganeso al igual que el Zinc, parece intervenir en la activación de las enzimas.

La carencia de este elemento se corrige con aspersio

nes al follaje de 400 grs. de sulfato de Manganeso, debiendo ser en 100 lts. de agua.

COBRE.- Los síntomas que nos ayudan a identificar la carencia de este elemento, son: hojas grandes de un color verde-oscuro, pero adoptan la forma de chalupa, generalmente hay desecación de ramitas. Hay gran brotación de retoños alrededor del punto donde se secó la rama; estas nuevas hojas se caen pronto y los brotes pequeños se mueren.

Un síntoma característico, es la formación de goma entre la madera y la corteza; las hojas excretan también partículas de goma muy finas, lo que ha dado lugar a llamársele exantema. Generalmente se corrige esta deficiencia con aplicaciones de caldo Bordelés en proporción de 1:1:100.

FIERRO.- El primer síntoma de esta deficiencia, es -- una reducción del contenido clorofílico de las hojas, generalmente es de los elementos que se necesitan en menor cantidad, las hojas presentan un color verde pálido o amarillas o sus venas ligeramente verdes.

La clorosis debido a la falta de hierro, suele recibir el nombre de "Clorosis inducida por la Cal", es decir, el -- hierro queda inactivado cuando hay un exceso de cal.

La corrección de la deficiencia se logra aplicando al suelo quelatos de hierro, en dosis de 20 a 30 grs. Por árbol, -- que deberá ser aplicado en la superficie que abarca la proyec -- ción de las hojas. Otra forma de corregirla es aplicando Sulfato de Hierro en aspersión.

Los cuatro elementos antes descritos, son los que generalmente se encuentran deficientes en ésta, no pasando por desapercibido que suelen presentarse deficiencias de otros elementos como son: el Magnesio, Molibdeno y Boro (2).

4.10.- COSTOS DE IMPLANTACION DE UNA HECTAREA DE LIMON.-
 "ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE 1-00 (UNA) HAS. DE LIMON.- SIEMBRA EN MARCO REAL DE 9.00 x
 9.00 MTS.

Octubre de 1972.-

1	Barbecho	\$ 120.00
2	Dos pasadas de Rastra (romper y cruzar)	100.00
3	Rayar para la pozada en cuadros de 9.00 x 9.00 metros.	60.00
4	Mand de Obra de 121 pozos para plantar (20x20x20 cms.) a \$0.20.	24.20
5	Adquisición de 121 plantas (de plantero) a \$1.00 (cargadas).	121.00
6	Acarreo, distribución y plantada \$0.40 por planta.	48.40
7	Bordeo y Contreo	60.00
8	Pago agua de riego (5-00 has. de bombeo con Q = 70 Lts./Seg.) \$10.00 Hs. Bombeo.	50.00
9	Mano de obra, afinación de regaderas.	30.00
10	Mano de obra regadores (2 a \$70.00 c/u. = \$140.00 entre 5-00 Has.)	28.00

Octubre 1°. 15.-

2°. Nov. 15.-

1-8	Pago agua de riego.	\$ 50.00
2-10	Mano de obra regadores.	28.00
1-2	Dos pasadas de rastra (romper y cruzar)	100.00
2-7	Bordeo y Contreo.	60.00
3-8	Pago agua de riego.	50.00
4-10	Mano de obra regadores	28.00

3°. Dic. 15

1-8	Pago agua de riego.	\$ 50.00
4°. enero 15		
2-10	Mano de obra regadores.	28.00
3	Reposición de plantas (10%) 12 Plantas (Adquisición, acarreo, distribución y plantada) \$1.50.	18.00
1-2	Dos pasadas de rastra (romper y cruzar)	100.00
2-7	Bordeo y Contreo	60.00
3-8	Pago agua de riego.	50.00
5°. febrero 15.-		
4-10	Mano de obra regadores.	28.00
5-11	Cajeteo a razón de \$0.30 c/u.	36.30
1-8	Pago agua de riego.	50.00
6°. marzo 15.-		
2-10	Máno de obra regadores.	18.00
1-2	Dos pasadas de rastra (romper y cruzar)	100.00
2-7	Bordeo y Contreo.	60.00
3-8	Pago agua de riego.	50.00
7°. abril.-		
4-10	Mano de obra regadores.	28.00
5-11	Cajeteo	36.30
6	Adquisición de fertilizante (sulfato de amonio 100 grs. planta = 12.1 kg. a \$783.00 Tons.)	9.47
7	Mano de obra, aplicación fertilizante.	313.77
1-8	Pago agua de riego.	50.00

8° Mayo.-

2-10 Mano de obra regadores. \$ 28.00

1-2 Dos pasadas de rastra. 100.00

SUMA: 1,897.67

IMPUESTO: 26.55

TOTAL: 1,924.22

IMPUESTO:

PREDIAL.....\$ 15.60

FEDERAL SOBRE INGRESOS: 0.00

SEGURO SOCIAL:..... 10.95

\$ 26.55 (1)

C A P I T U L O V
C O S E C H A .

COSECHA, SELECCION, EMPAQUE Y DISTRIBUCION A LOS MERCADOS.-

5.1 CÔRTE.- Generalmente el limonero en esta zona inicia su producción a partir del tercer año, no siendo hasta el -- 4°. año cuando entra en plena producción.

La época de mayor productividad en esta zona es durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, que viene siendo el resultado de la estación de primavera.

Siguiendo el orden cronológico de los meses de producción, ésta merma considerablemente durante octubre y noviembre, ~~siendo~~ casi nula durante diciembre y enero; por los motivos que a continuación se detallan:

Una de las causas por las cuales se nulifican casi en su totalidad el corte del limón, es por el daño que ocasionan a gran parte de la floración, los instrumentos empleados en la cosecha.

Las precauciones que se deben guardar durante estos - meses, se deben al alto precio que alcanza el limón en los mercados durante los meses de febrero, marzo y abril y es precisamente la floración de invierno la que mayores beneficios económicos

aporta al agricultor.

Los cuidados que deben tomarse en esta zona durante la cosecha de limón, son los siguientes: nunca deberá efectuarse el corte durante las primeras horas del día; por el peligro que ocasiona el rocío, de quemar el fruto.

Las causas principales por las que se produce la quemadura son debido al "zumo" que exuda el limón por el rozamiento -- que hay entre sí en su manejo; el cual entrando en contacto con el agua, existente en su cutícula, se forma una mancha de color café, que se transforma en quemadura la que a la postre pudre casi en su totalidad el fruto.

Por lo anterior es recomendable iniciar el corte una vez que se haya evaporado el rocío. Al caer el fruto durante el corte, la tierra y arena también representan un motivo similar al del agua y los mismos efectos.

5.2 SELECCION Y EMPAQUE.- La selección del limón tiene por objeto el clasificarlo de acuerdo con sus diferentes tamaños y calidad.

Los tamaños expresados en números y sus diámetros en cms. se clasifican de la siguiente manera:

Número 1.....	3.3 cms.
Número 2.....	3.6 "
Número 3.....	4.0 "
Número 4.....	4.3 "
Número 5.....	5.2 "
Extra.....	5.2 " en adelante.

La calidad se obtiene al quitar del limón sano el defectuoso para que en su clasificación por tamaños quede fruto de-

buena calidad.

COSTOS DE SU CORTE.- Generalmente el limón es recibido en el campo en rejas con capacidad de 30 kg., las cuales son pagadas al cortador al precio de \$3.00 a \$6.00 fluctuando és te de acuerdo a la abundancia del fruto, o escasez.

La selección se efectúa en máquinas seleccionadoras, las cuales constan de 3 partes: tolva, transportador y separador de tamaños.

Después de haber pasado el fruto por las diferentes secciones, éste es recibido ya clasificado en rejas de empaque previamente empapelado con capacidad de 30 kgs. netos, las que posteriormente se clavan y se flejan quedando así listas para su venta.

5.3 MERCADOS.- Los principales centros de consumo de la República, están comprendidos en las ciudades de México, Guadalajara, Monterrey, Ciudad Juárez, Aguascalientes y Torreón, -- siendo por el mismo orden en que se mencionaron, los que más con sumen en el país.

Los centros de consumo anteriormente mencionados norman el precio del producto de acuerdo a la demanda, pero éste -- fluctúa por las siguientes causas:

1°.- Ocasionaría el alza de los precios, la escasez de producción, el aumento de temperatura y los fenómenos meteo rológicos en otras zonas productoras.

2°.- Ocasionarán el desplome de los precios: la sobreproducción, la baja temperatura y la concentración del producto en una misma plaza. (4).

LA INDUSTRIA DEL LIMON Y LA OFERTA DE DERIVADOS.-

La industrialización del limón en México, se caracteriza por la inexistencia de mercado nacional para los productos-obtenidos, la falta de una mayor integración industrial²¹ las -- fluctuaciones de la demanda externa y el escaso conocimiento de dicha demanda por parte de los productores.

Al inicio de la década de los treinta se comenzó a - exportar limón fruta para utilizarlo en la elaboración de aceite esencial. Posteriormente, dados los altos costos de transporte y empaque de la fruta, fue alentada la producción de aceite en - - nuestro país, y se fundó en 1934 la UNPAL, con el objeto de esta- blicer un sólo canal de venta y conquistar mercados.

Las cantidades procesadas de limón fruta para la elaboración de derivados industriales se estiman en la actualidad - en 100,000 toneladas anuales, de las cuales 90,000 se dedican a la obtención de aceite y 10,000 a la elaboración de jugo.

5.1.- Localización de la Industria.-

La industria procesadora de limón se encuentra localⁱ zada en las principales zonas productoras, lo que permite disminuir los costos de transporte y empaque.

Si se considera que en la elaboración de un tambor de 181 kgs. de aceite destilado y aceite centrifugado, se utilizan de 45 a 60 toneladas de fruta respectivamente, resulta claro que es más barata trasportar y empacar el aceite obtenido.

En la actualidad hay 51 fábricas procesadoras en las- diferentes entidades de la República, (cuadro No. 13).

21.- Se refiere a la integración con la Industria Química, ya -- que la integración comercial existe en alto grado, hecho -- que se señaló en el capítulo anterior.

5.2.- Tipos de Productos.

En términos generales, la industria procesadora del limón sólo obtiene aceites esenciales, figurando como excepción 8 fábricas que además obtienen jugos, y en muy pequeña escala -- otros subproductos como la pulpa para forraje y el ácido cítrico.

LOCALIZACION DE LAS FABRICAS PROCESADORAS DE LIMON. (1971)

E N T I D A D :	NUMERO DE FABRICAS:
MICHOACAN	17
COLIMA	16
OAXACA	7
GUERRERO	5
VERACRUZ	2
TAMAULIPAS	1
JALISCO	1
NAYARIT	1
SINALOA	1
TOTAL:	<hr/> 51

FUENTE: UNPAL.

Del limón se obtienen básicamente dos tipos de aceite centrifugado y destilado y diversas clases de jugo, cuyas principales variedades son las siguientes:

- a).- Jugo simple concentrado.
- b).- Jugo simple congelado sin preservar.
- c).- Jugo simple turbio preservado.
- d).- Jugo concentrado preservado.

Otros productos que también se obtienen del procesa--

miento del limón son: citrato de calcio, preparados para refrescos a base de aceites, y se está elaborando actualmente el aceite de limón desterpenado y concentrado, todo en muy pequeñas -- cantidades.

La inexistencia de mercado interno para el aceite -- esencial de limón se debe a que la industria química no está capacitada para procesar los derivados de dicho aceite, por lo -- que se vende al exterior como materia prima, importándose los -- derivados que son directamente utilizables.

Las industrias alimenticias y de perfumería son las -- que demandan mayores cantidades de derivados del aceite esen -- cial de limón; sin embargo, existen otros sectores que también -- los utilizan.

5.4.- Procesos de transformación.-

Las fábricas reciben el limón en los recipientes en -- que es recolectado y lo almacenan bajo cobertizos en las mismas -- cajas o en pequeños montículos no mayores de un metro de altura.

A continuación la fruta es lavada eliminando aquella -- que presenta señales de estar afectada por el moho verde o azul -- o por cualquier otro tipo de infección. Después de esta prepara -- ción se requiere que sea procesada rápidamente, pues el limón -- en descomposición disminuye notablemente la calidad del produc -- to.

Para la obtención del aceite esencial se utilizan -- dos sistemas: el de evaporación o destilación y el de centrifuga -- ción o prensado en frío²³.

23.- Horo Guzmán L. El Aceite Esencial de Limón Mexicano. Mono -- grafía. Tesis Profesional. Esc. Ingeniería Química UNAM.69.

En el primer sistema, se efectúan los siguientes pasos: se exprime o muele el limón entero para obtener el aceite y el jugo en forma simultánea. Se procede a separarlos mediante la destilación por arrastre con vapor de agua.

Los componentes arrastrados por el vapor se condensan en un sistema de enfriamiento conocido técnicamente como condensados. Finalmente, la materia aceitosa pasa a un vaso florentino en el cual se obtienen por un lado el aceite purificado y por otro el agua de residuo, compuesta de jugo y bagazo cocido, que ha perdido el sabor de jugo fresco. Por tal motivo ese jugo cocido sólo puede aprovecharse para fabricar citrato de calcio y ácido cítrico puro.

Este sistema se instala fácilmente, no requiere de una supervisión técnica constante y tiene altos rendimientos de aceite.

Las desventajas son que el precio del aceite esencial destilado es inferior al del centrifugado y los únicos productos que se obtienen son: aceite esencial destilado y citrato de calcio.

En México se utilizan dos variantes del sistema de centrifugación para obtener aceite de limón: la primera de ellas por exprimido del limón en frío, del cual se obtienen aceite y jugo pasando ambos productos a las máquinas centrifugas que separan a altas velocidades el jugo del aceite, formando una emulsión que pasa finalmente a otra centrífuga de más altas revoluciones, donde se obtiene el aceite centrifugado o prensado en la forma que el mercado lo demanda.

En el sistema italiano o raspador, una máquina especial raspa la fruta, quitándole la corteza donde se localiza el aceite y la arrastra con agua a las centrifugas, para obtener finalmente el aceite centrifugado. Este proceso es empleado por

los fabricantes que desean obtener aceites y jugos utilizables.

Para obtener el aceite destilado se utiliza aproximadamente un 80% de fruta verde y un 20% de fruta amarilla; para obtener el aceite centrifugado se usa de preferencia fruta verde.

El jugo se puede someter a clarificación y el bagazo con un pequeño tratamiento queda preparado como forraje.

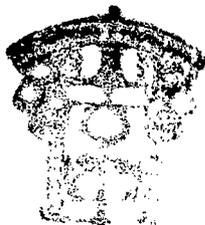
A fin de que el aceite pueda conservarse por un período largo es necesario que sea protegido de la acción del oxígeno atmosférico, de la luz, del calor, de trazos residuales de acidez, de superficies metálicas y ante todo de la humedad.

Los recipientes definitivos pueden ser:

a).- Recipientes metálicos (tambores, latas), contruidos de fierro perfectamente estañados, vitrificados o de aluminio.

b).- Envases protegidos contra la luz y rompimientos.

En México se utiliza generalmente el primer método -- (43 fábricas) porque da margen potencial para la obtención de un mayor número de productos con una inversión mínima. (8).



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**



C A P I T U L O VI

PLAGAS PRINCIPALES Y SU CONTROL.

Tocante a las plagas que atacan al cultivo del limonero, se encuentran en gran número, pero sólomente me concretaré a hablar de las que más daño causan, y son más comunes en la zona.

Mosca Prieta.- (Aleurocantus woglumi Asb.) La mosca prieta de los cítricos se ha diseminado a casi todas las zonas tropicales del mundo y en México su distribución abarca casi todo el país.

Descripción.- El adulto tiene el aspecto de una palomilla diminuta, y con 3 manchas blancas, sus patas son de color amarillo claro, su abdomen es de color naranja, sus ojos son de forma arrañada y de color rojo obscuro; su órgano bucal es un pico encorbado hacia abajo, que le sirve para succionar la savia, su duración como adulto es de 5 a 8 días.

Daños.- Su daño lo causa en estado adulto, ésta se alimenta de los retoños y de las hojas, succionando la savia que viene siendo donde oviposita sus huevecillos.

Los árboles recientemente infestados tienen una apariencia normal, pero a medida que aumenta la infestación, las hojas se cubren de huevos, larvas y pupas en el envés, y de una apariencia de hollín o polvo negro en el haz. Esto es debido al-

desarrollo de hongos, sobre las secreciones del insecto, posteriormente las hojas se caen debido a la pérdida de savia, por la alimentación de las larvas y por la interferencia de sus funciones fotosintéticas. Como consecuencia el árbol se debilita y la fructificación disminuye hasta anularse totalmente si la infestación es severa.

Control.- Se han puesto en práctica 2 procedimientos:

- a).- Químico.
- b).- Biológico.

Se considera de mayor importancia en la zona el segundo.

a).- Control Químico.- Este control es efectivo, sólo que tiene la desventaja de matar el parásito si se encuentra presente. Además se ha demostrado que si el agricultor se decide -- por aplicar productos químicos, deberá hacerlo constantemente para no tener el riesgo de tener reinfestaciones.

Para su control han dado muy buenos resultados los siguientes productos insecticidas.

Folidol 50% - 100 a 150 c.c. en 100 Lts. de agua.
Metasystox R-50 - 100 a 150 c.c. en 100 lts. de agua.
Gusación etílico 50% - 200 a 250 c.c. en 100 LTs.

b).- Control Biológico.- Para ello se cuenta con clases de parásitos que son:

<u>Prospaltela clypealis</u>	Sily.
"	<u>opulenta</u> "
"	<u>smithi</u> "
<u>Eretmocerus</u>	<u>serius</u> "
<u>Amitus</u>	<u>hesperidum</u> "

Este último está considerado como el de mayor importancia aquí en la zona.

Cuando en algún huerto de limoneros se encuentre algún brote de mosca prieta, generalmente se acostumbra que se de la noticia a la Delegación de Sanidad Vegetal en la Zona, la cual se encargará de mandar la brigada de control de la mosca prieta para tomar el muestreo de las hojas, con el fin de analizarlas y hacer la disección. (2).

Cuando en la disección se haya encontrado menos de un 50% de parasitación habrá necesidad de liberar parásitos, cuando exceda del 50%, generalmente no se liberan parásitos.

Hay ocasiones que la parasitación en un huerto llegue o exceda del 80%, entonces dicho huerto le sirve a la brigada para capturar parásitos y liberarlos en otras huertas.

La disección en la emergencia de la pupa ya sea del parásito o de la mosca se distingue por lo siguiente:

Al emerger el parásito se queda en la pupa una perforación circular en el extremo de ésta o 2 perforaciones si parasitó un Amitus; pero si emergió una mosca, entonces la perforación, será en forma de "T" invertida. (6).

MOSQUITA BLANCA.- (Dialeurodes citri Rit).

Esta plaga ha sido transmitida en la segunda mitad del siglo XIX de Asia a Norteamérica.

Es uno de los enemigos en la actualidad más temidos de los cultivos de los agríos.

Daños.- Los árboles quedan debilitados en general y en el caso de un fuerte ataque se retrasa el crecimiento de los mis-

mos; las hojas y frutos están impregnados por un rocío pegajoso de miel, en el que se acumula al poco tiempo una cubierta negra de hongos, conocida como fumagina.

Control.- La Mosca Blanca de los cítricos, se puede combatir eficazmente con Folidol M Combinados en dosis de: 150 a 200 c.c. en 100 lts. de agua eficaces contra larvas y adultos en intervalos de 10 días según la infestación.

También el Gusación etílico 50% en dosis de 900 c.c.- 1t. por hectárea.

PULGONES.- Pulgón negro de los cítricos *Toxoptera*, aurantii, Boy.

Toxoptera, citricida kiir.

Pulgón verde de los cítricos, Aphis spiraecola Patch.

Aphis gosaypii. (3)

Se presentan en zonas tropicales y subtropicales de todas partes del mundo dañan al limonero por su actividad chupadora y por sus excreciones de rocío de miel en donde sus hojas se ven apretadas y rizadas por haber trastornos en las vías de conducción. Se observa también decoloración y muerte de las mismas.

Control.- Aquí en la región se usan algunos productos con buenos resultados como el Folimat 800, y Tamarón, en dosis de 300 c.c. 250 cc. y hasta medio litro en 100 lts. de agua respectivamente.

PIOJO HARINOSO. (Pseudococcus senodinum) Risso (3)

Las colonias de este piojo harinoso, se encuentran en la base del pedúnculo del fruto y las hojas, formando masas serosas de color blanco, secretan sustancias que cubren el follaje y las ramas de los árboles infestados, dando lugar a un desarro-

llo intenso de fumagina.

Los piojos harinosos recién nacidos son de color ligeramente amarillo y desprovistos de cerosidad, después se cubren de unos filamentos cerosos, cortos y gruesos.

Control.- Para el control se recomienda asperjar el follaje, una mezcla de Paratión y E 605,300 c.c. en 100 lts. de agua.

ESCAMA ROJA DE FLORIDA. (Chrysomphalus aonidum Lind.)

Es una plaga importante en México y está diseminada en casi todas las zonas citrícolas del país.

Su ataque lo concentra en las hojas y frutos. Cuando la infestación es fuerte defolia el árbol y lo debilita, en ocasiones se deforman los frutos por la succión de savia.

El cuerpo de la escama se encuentra debajo de una cubierta convexa de forma circular, con el centro claro y rodeado por un disco café rojizo y hacia la orilla hay un círculo de color púrpura oscuro.

ESCAMA ROJA DE CALIFORNIA.- Aonidiella aurantii mask.

Es otra de las plagas de importancia en la zona, se distribuye generalmente en los Estados del Pacífico.

La escama tiene forma circular y aplanada mide aproximadamente 2 mm. de diámetro, su color es café rojizo con el centro oscuro. El cuerpo del insecto tiene forma de riñón.

Su daño lo ocasiona en la misma forma que la anterior.

ESCAMA PURPURA.- (Lepidosaphes beckii New. (10).)

Dentro de las escamas que atacan al limonero se considera una de las más importantes, su forma es la de una concha de

osti6n, algo curva, pareci6ndose a una coma.

Debido a lo cual algunas personas la llaman "Escama - Coma".

El color de las escamas es caf6 p6rpura, las hojas toman un color amarillo en las 6reas donde concentran su ataque -- las colonias del insecto; en ocasiones hay ca6da de las hojas. - Las ramas pueden llegar a morir y los frutos se manchan de amarillo en la superficie infestada.

CONTROL DE ESCAMAS.-

Para el control general de las escamas anteriormente descritas se acostumbra aplicar los siguientes insecticidas:

Gusathi6n 30% l6quido emulsionable 250 cc. en 100 lts. de agua.

Folidol 50% l6quido emulsionable 100 cc. en 100 lts. de agua.

Malathi6n 50% l6quido emulsionable 250 cc. en 100 - - lts. de agua.

PIOJO BLANCO DE LOS CITRICOS.- Unaspis citri comst.

Este ataca todos los 6rganos de la planta y debido al gran n6mero de escamas machos, las partes infestadas toman un color blanco, como si estuvieran encalados.

Las hembras son moderadamente convexas, de color oscuro, mide de 1.5 a 2.5 mm. de largo y tienen la forma de un osti6n, la cubierta es de color caf6 amarillento.

Los machos son delgados, peque1os y de color blanco, con tres aristas en el dorso.

Su control se logra efectivamente al igual que en las escamas.

GALLINA CIEGA O NIXTICUIL.- Phyllophaga sp.

Esta plaga últimamente aquí en el Valle de Tecomán ha sido de suma importancia para los citricultores.

Su daño lo ocasiona directamente alimentándose de la raíz, llega a causar daños al árbol, dándole un aspecto amarillo so cuando su ataque es severo.

Para su control se ha utilizado el Aldrín granulado - al 20% a razón de 200 gr. por árbol grande. (3)

Da mejores resultados el uso de insecticidas líquidos como son el Aldrín líquido 25 a 50% y el Heptacloro 25% dosis de 500 a 100 cc. en 100 lts. de agua, procurando aplicar de 5 a 10- lts. de mezcla por árbol grande. Procurando abrir un cajete sobre la proyección de la copa y volviendo a cubrir después de - - aplicado el insecticida.

HORMIGA ARRIERA O CHANCHARRA.- Atta. sp.

Estas son bien conocidas por sus hábitos sociales, -- pues viven en colonias, en galerías que hacen en el suelo.

Cuando alguna colonia de estas hormigas, se encuentra cerca de algún limonero, llega a afectarlo en sus raíces y el -- principal daño defoliando el árbol.

Para evitar y prevenir el daño se acostumbra rodear - el árbol con un anillo de insecticida, como el Clordano, BHC, o -- Lindano.

En terrenos despejados se acostumbra aplicar Bromuro- de Metilo, o simplemente gases de motor de combustión interna.

CHICHARRA O CIDADA.-

Esta plaga es de mucha importancia aquí en el valle, - pues ha venido causando serios daños en toda la zona citrícola -

del estado.

Su ataque principia en el mes de julio en la primera decena que es cuando entra el temporal de lluvias. Esta oviposita generalmente en todas las ramitas del árbol, causando la seca zón de éstas a causa de la obstrucción de los vasos donde circula la savia. En ocasiones es tan severo este daño, que retrasa el crecimiento del árbol incluso la muerte en árboles jóvenes.

Control.- No hay otro sistema de control más que el de podar las ramas dañadas e incinerarlas, para evitar la propagación de la plaga.

Ultimamente se ha estado buscando un repelente que evite la oviposición y que sea aplicado unos cinco días antes de comenzar su ataque.

ARAÑA ROJA. - Del género Tetranychus. Se trata de diversas especies de ácaros, en el que sus huevecillos los ponen en el envés de las hojas.

Daños.- Las hojas muestran un color verde pálido a blanco amarillento, más tarde las hojas se tiñen enteramente amarillas, hasta púrpuras y caen prematuramente de la planta, dañadas a causa de sustraerles valiosas sustancias.

Control.- En aplicaciones oportunas, los insecticidas probados fueron el Metasystox R-50 en dosis de 300 cc. y el Gusa tión en dosis de 200 c.c. a 250 c.c. en 100 lts. de agua respectivamente.

C A P I T U L O V I I
ENFERMEDADES PRINCIPALES Y SU -
CONTROL.

Antracnosis, Colletotrichum gloesporioides. Pens.-

Se trata principalmente de una enfermedad de árboles-débiles y presenta un problema serio cuando no se mantienen buenas prácticas de cultivo.

Presenta varias formas incluyendo la "muerte regresiva" de las ramitas, el manchado de las hojas, lagrimeo de formación y falta de crecimiento de los frutos.

Daños.- El hongo invade rápidamente los tejidos lesionados o muertos por otros agentes, de manera que se dificulta conocer la causa primaria del daño.

Suele llamársele a la enfermedad "puntas marchitas" - éstas van muriéndose hacia abajo lentamente y las hojas empiezan a desprenderse.

En las hojas se presentan manchas de color café lle--gando a desprenderse del árbol, los frutos presentan lesiones superficiales, que se vuelven rojizas y con apariencia de lagrimeo, los frutos jóvenes, a veces se infectan a través de lesiones que se producen por el contacto de uno con otro.

Hay ocasiones que ataca esta enfermedad a racimos de flores, ocasionando que se chamusquen y se caigan, en otras ocasiones ataca cuando tiene unos 5 o 10 días de haberse formado -- los frutos, ocasionando también la caída de éstos, trayendo como consecuencia una gran merma en la producción.

Control.- Aplicaciones periódicas de Caldo Bordelés, en proporción de 1.5-1.5-100 lts. de agua o aspersiones a base de Parzate "C" o Zineb.

PUDRICION DE LA RAIZ.- Fusarium Sp. Es una de las enfermedades más importantes aquí en el valle, llegando a mermar la producción en las huertas hasta en un 20%.

Esta pudrición la ocasiona un exceso de humedad en -- suelos mal drenados; o en aquellos donde existe un estrato impermeable que no deja pasar el agua de riego o las capas inferiores.

El aspecto que presentan los árboles atacados por esta pudrición, es clorosis general y un atraso en el crecimiento, -- mas esto puede confundirse con alguna deficiencia, pero con análisis al microscopio se diferencia perfectamente.

Control.- Las medidas que deben tomarse en cuenta es el aislamiento de los árboles afectados. Los árboles muy afectados deberán sacarse con todo y raíz para quemarse inmediatamente y desinfectar con Formol o cal la cepa donde se sacaron.

También no deberán ocasionarse heridas en la base del tronco, con implementos de labranza y si esto fuera inevitable, -- deberá sellarse la parte herida con pasta bordeleza.

Aquí en la zona ha dado buenos resultados la aplicación en la raíz de Caldo Bordelés en proporciones de 3-3-100, 5- a 8 lts. por árbol adulto, una vez aplicado este fungicida, deberán cubrirse las raíces y hacerle un aporcado al árbol en forma-

de pastel, con el fin de provocarles el enraizamiento. Este tratamiento deberá ser combinado con una poda drástica.

El tiempo de efectuar este tratamiento es cuando el árbol empieza a tomar la coloración amarillosa; es decir cuando empiece el curso de la enfermedad.

FUMAGINA.- Capnodium citri.- Esta enfermedad se desarrolla sobre secreciones de pulgones, escamas y mosquitas blancas.

En las ramas, hojas y tallo suelen aparecer en forma de tizne o carbón superficialmente.

Control.- Combatir los insectos que causen las secreciones.

Otra manera de combatir la enfermedad, consiste en -- efectuar podas de aclareo, con el fin de facilitar la aireación y entrada de luz solar a través de la copa del árbol.

También se recomienda la aspersion de Caldo Bordalés (1.5 1-5.100).

GOMOSIS.- Phytophthora citrophthora.- (Sm. y S.M.) -- Leonian y (Phytophthora) parasítica Dastur. (3).

Esta es una de las enfermedades más comunes de los cítricos.

Ataca generalmente la corteza de la parte baja del tallo y algunas veces se extiende rodeándolo al nivel de la corona.

El primer síntoma consiste en la aparición de gotas de goma en la superficie de la corteza. Si ésta se raspa, se descubre una área café de la corteza enferma, la cual se extiende -

a la madera.

Las áreas infestadas son variables en tamaño y forma, pero, con frecuencia se extienden más rápidamente en sentido longitudinal que transversal.

Varias infecciones pueden presentarse en el mismo árbol. La corteza seca muere, se agrieta y se hunde por debajo del nivel de la corteza sana, que lo rodea.

Cuando la gomosis ha prosperado, hasta el punto de ceñir parcialmente el tronco, sobreviene el decaimiento general -- del árbol; el follaje se vuelve pálido y los frutos no se desarrollan, frecuentemente las hojas se amarillan a lo largo de la vena central.

Las condiciones que favorecen el desarrollo de estas enfermedades, son un exceso de humedad, pobreza de la tierra en cuanto a fertilización, y heridas causadas al árbol directamente.

Control.- Las medidas preventivas para la gomosis, deberán ser las siguientes:

No provocar heridas en el tronco o la corona; destrucción de malas hierbas alrededor del árbol para no provocar el que vivan cerca de él, roedores, como rata de campo, deberán controlar los suelos con buen drenaje y fertilidad, tener cuidado al podar. Y aplicación de pasta bordeleza en proporción de 1; 1:10 en las lesiones.

C A P I T U L O V I I I

C O N C L U S I O N E S .

El Valle de Tecomán por sus condiciones climatológicas reúne las características para el desarrollo, producción y calidad del limonero.

Se estudia a fondo también, el cultivo del limonero - para incrementar su producción debido a la gran demanda por su reciente industrialización.

Produce menor cantidad y calidad de frutos el limonero asociado con palma de coco y plátano que el cultivo libremente.

La desinfección del suelo y de la semilla, son operaciones básicas en el momento de establecer un plantero de limonero.

Cuidados en el momento del trasplante, que no sea muy profundo, así también como buena preparación del terreno, sistema épocas de plantación y labores culturales dan resultados satisfactorios en cosechas de limón.

En los últimos años, debido al crecimiento demográfico y a su industrialización el consumo del limón ha aumentado -- considerablemente.

Sale económico el establecimiento de almácigos o planteros de naranja agria, para luego injertar con limón criollo, - operación que hacen algunos agricultores.

Generalmente en esta zona el limonero, inicia su producción a partir del tercer año, no siendo hasta el cuarto año - cuando entra en plena producción.

Fertilizaciones adecuadas después de haber hecho análisis de suelos en el Valle Agrícola de Tecomán, han dado magníficos resultados, que en este trabajo se mencionan.

Para un mejor equilibrio de nutrientes en las plantas, deben de practicárseles podas adecuadas con implementos especiales y con un cuidado tal, de no lesionarlas demasiado para producciones posteriores.

Una limpieza general de todas las huertas, beneficiaría a muchos agricultores eliminando grandes hospederas y facilitando el trabajo de corte del fruto.

C A P I T U L O V I I I
R E S U M E N .

En el Valle Agrícola de Tecomán, se llevó a cabo este trabajo en donde diariamente se observaban las huertas en estudio, se determinó que en tiempos de lluvias las plagas aumentan, lo cual para su control tiene que hacerse un estudio detallado y a la vez ser integral, que consista en el uso de sustancias químicas específicas, el manejo adecuado de los predadores y parásitos nativos, de otras regiones y las labores culturales adecuadas para exterminar todo tipo de hospederas.

Un aspecto que a la larga puede ser uno de los más económicos para el agricultor, es el empleo de variedades resistentes a enfermedades; desgraciadamente en México no se ha explorado aún.

En observaciones directas de si una huerta está plagada o no, se determina inmediatamente por su coloración.

Las secreciones de formas vivas de Mosca Prieta, pulgones, escamas y mosquita blanca, dan lugar a que las huertas se observen oscuras por contener fumagina.

Las fertilizaciones oportunas y adecuadas en el limonero después de un estudio del suelo, hace que la planta se vea de un color verde oscuro, que de frutos grandes y vigorosos, de

buena calidad y que sean aceptados en el mercado.

Se estudian también otras fases del limonero, tales como su selección, cosecha y empaque, por ser de gran importancia, ya que conociendo completamente el cultivo se obtendrán ganancias considerables que serán de gran beneficio a los agricultores del Valle de Tecomán. Cabe mencionar también en este trabajo, que los problemas principales del Estado de Colima, en cuanto a solución del campo, son:

1.- Construcción inmediata de Drenes adecuados para el control de sales.

2.- Limpias generales de huertas, principalmente de palmas, limón y plátano.

3.- Proceder al combate de plagas, tanto de los cultivos perennes como cíclicos. (Se mencionan en este trabajo las de limonero).

Ultimamente las plagas que causan mayor daño son: piojo harinoso, mosquita blanca, pulgones, escamas y plagas del suelo, así como tres enfermedades: Gomosis, Fumagina y Antraenosis.

La mosca prieta de los cítricos plaga principal, está controlada biológicamente, ya que la Dirección General de Sanidad Vegetal, cuenta con brigadas en donde se hacen inspecciones diarias, determinando así si son leves, medias o fuertes las infestaciones de formas vivas de mosca prieta.

Los productos que han dado mejores resultados contra las principales plagas son: Folimat 800, Tamarón, Metasystox R-50, Gusación etílico y E-605, así también contra la Gomosis el Sulfato de Cobre (CuSO₄), que la controla.

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

- 1.- Archivo Técnico.- 1972 de S.R.H. Jefatura de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural. - Colima, Col. (no publicado).
- 2.- Archivo Técnico.- 1973 de S.A.G. Dirección de Sanidad Vegetal. Colima, Col. (no publicado).
- 3.- Bayer Pfanzeenschutz Compendio Fitosanitario Bayer, - Tomos I y II Copyright by farbenfabriken Bayer Aktiengesellschaft Leverkusen Germany.
- 4.- Datos Prácticos. 1973 De los Ranchos "Pascuales" y "San Enrique". Municipio de Tecomán.
- 5.- De la Loma J. L. 1962 Frutales de Hoja Perenne - UTEHA Segunda Edición.-México.
- 6.- Ordoñez C. Angel 1971 Datos como Jefe de la Brigada para el Control de Plagas en los Citricos, y Laboratoris-

- ta de Sanidad Vegetal, Colima,-
Col. (no publicado).
- 7.- Pelayo Horta A. 1971, Apuntes de Cultivos Básicos.- Escuela Agropecuaria de la Universidad de Colima (no publicado).
- 8.- S.A.G. D.G.E.A. 1973 El Mercado del Limón en México.- Primera Edición. D.G.E.A.- México.- 73-79.
- 9.- Sánchez Colín S. 1942.- Cultivo del Limonero y su Industria.- Ed. Unica. México.- 19-27.
- 10.- Torres Lemus G. 1966.- Plagas e Insecticidas en el Campo de México.- Segunda Edición.- Ma. D. de Díaz Garay. México.