

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



EL ESTADO DE COLIMA Y SU IMPORTANCIA EN LA PRODUCCION DE LIMON MEXICANO (CITRUS AURANTIFOLIA, SWINGLE)"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
HUGO ALFREDO GONZALEZ CORONA

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. 1987



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Diciembre 11, 1985.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

HUGO ALFREDO GONZALEZ CORONA

titulada,

"EL ESTADO DE COLIMA Y SU IMPORTANCIA EN LA PRODUCCION DE LIMON MEXICANO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR



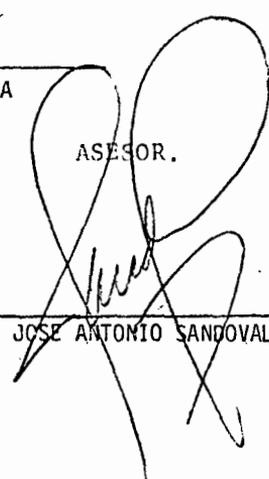
ING. JAIME SANTILLAN SANTANA

ASESOR.

ASESOR.



ING. SALVADOR MENA MUNGUIA.



ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

hlg.

En consecuencia este título sirvase dar fecha y número

DEDICATORIAS

Con todo respeto a:

SALVADOR

JOSE DE JESUS

Padre y hermano respectivamente,
en su recuerdo, realicé este traba
bajo.

A MI MADRE:

MARIA DE JESUS

Por su incansable empuje para
la realización del mismo.

A MIS HERMANOS:

REBECA DEL SOCORRO,

SALVADOR ANTONIO,

JOSE LUIS EDUARDO, y

ANA MARIA.

A MI ESPOSA:

Paulina,

Con su amor y comprensión, aumentó en mí el deseo de superación y también por su apoyo en los momentos difíciles.

A MI HIJO:

Quien dentro del seno materno, ha sido el estímulo para seguir adelante.



AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

A LA FACULTAD DE AGRICULTURA.

AL ING. JAIME SANTILLAN SANTANA

Director de Tesis, por los consejos brindados durante la elaboración de este trabajo.

A LOS INGENIEROS ANTONIO SANDOVAL

SALVADOR MENA

Asesores de Tesis.

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS

AL ESTADO DE COLIMA

Por haberme brindado la oportunidad de vivir en él, conociéndole.

Y especialmente A TI, Porque has sabido ser
MI AMIGO.

I N D I C E

	PAG.
I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVOS	3
III.- REVISION DE LITERATURA.	4
3.1 Historia	
3.2 Descripción Botánica.	
3.3 Localización del Estado.	
3.3.1 Factores Bióticos y Abióticos	
3.3.2 Factores Sociales	
IV.- Situación actual del limón mexicano en las principales áreas productoras del país.	28
V.- Comercialización y sistemas de pro- ducción en Colima.	34
VI.- Calidad de la fruta.	58
VII.- Créditos y asistencia técnica al limón mexicano en el Estado de Colima.	66

	PAG.
VIII.- Plagas y enfermedades del limón me- xicano en Colima.	72
IX.- Investigaciones sobre el limón me- xicano.	88
X.- Perspectivas para el limón mexicano.	98
XI.- Conclusiones	106
XII.- Resumen	110
XIII.- Bibliografía.	142

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

En la actualidad, la demanda mundial de limón se ve incrementada día con día por las diversas aplicaciones que se le da en las industrias a su aceite esencial, jugo y en menor escala al fruto.

Considerando ésto, el limón Mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle), es después de la naranja, el cultivo cítrico más importante en México dentro de los climas tropicales, es un cultivo que ha cobrado un enorme incremento, ya que desde 1952 a la fecha, superficie plantada y volumen de producción, se ha quintuplicado debido a las amplias perspectivas en el mercado tanto nacional como internacional.

El cultivo de los cítricos en general, es el principal componente frutícola del país, ya que cuenta con una superficie plantada de 226,000 has, de las cuales 53,000 corresponden al limón con una producción aproximada de 490,000 toneladas y un valor estimado en 2,500 millones de pesos anuales.

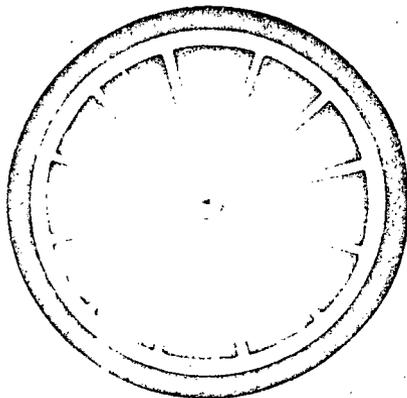
El limón Mexicano se cultiva en Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca en grande y mediana escala; y en menor en Yucatán, Tamaulipas y Jalisco.

El Estado de Colima cuenta con las condiciones de suelos y climas favorables para el desarrollo de la agricultura, estimándose que existen 81,816.71 Has. de arboles frutales varios. En 1984, el limón ocupó en el estado 32,547.6 Has. que produjeron 312,992.091 toneladas (60% de la producción total nacional), con un valor de \$ 2,118'956,456.00 dándonos con ésto una im--portancia que reviste este cultivo.

Aproximadamente el 60% de la producción nacional de limón se destina para consumo fresco y el resto lo absorbe la industria. La obtención de productos derivados es variada y tienen una importancia económica como indiscu--tible fuente generadora de divisas.

O B J E T I V O S

Proporcionar datos sobre la producción, cantidades, industrialización, perspectivas de mercado y algunas técnicas nuevas de sanidad y producción de Limón mexicano en el Estado de Colima.



REVISION DE LITERATURA.

3.1 Historia.

El origen del limón, ha sido una gama de desacuerdos prolongados y afirmaciones conflictivas por historiadores y taxonomistas Bonavia (1888) y otras autoridades, concluyeron que el limón alcanzó o llegó a la India relativamente tarde, Tolkowsky (1938), creía que era una fruta mencionada en un texto escrito en Sanscrito perteneciente al período 800 A. de C. El más reciente resumen de historia sobre el origen geográfico del limón, puede ser fundada en Webber, Reuther y Lawton (1967), quienes sugieren China del Sur o posiblemente Burma del Norte como la casanativa del limón. Muchos de los centros de disputa a pesar de que las fuentes históricas son raramente precisas en descripciones pomológicas y se pueden referir solamente a frutas que son similares al limón o que son híbridas.

Sin embargo, Hodgson (1963), señala que las limas al igual que la cidra y el limón, tuvieron su origen al noroeste de la India, después siguieron la ruta del Mediterráneo y de allí llegaron al Hemisferio Oriente, Cooper y Chapot (1977, citado por Vardi y Roy, 1978), usando evidencias de un antiguo escrito Chino, sostienen que casi todos los cultivos cítricos conocidos se originaron en China con excepción de la cidra y la toronja.

Según Hodgson (1963) la introducción de este cítrico a tierras americanas fue hecha por los Españoles y Portugueses a principios del siglo XVI en donde escapó al cultivo y llegó a ser silvestre en la parte oeste de las Indias, algunos países del Caribe y al sur de la Florida.

Standley (1926). "Los frutos cítricos fueron introducidos a México inmediatamente después de la conquista. Bernal Díaz del Castillo, pretendía tener el honor de introducir la naranja en 1518, mientras andaba en una expedición por el Grijalba. En ese tiempo se había traído unas semillas de cítricos de Cuba, las cuales sembró en las riveras del río Tonalá, (en Tabasco) y éstas crecieron muy bien, al grado de que los indios utilizaban el "nimú" o "tzapposh" como ellos le llamaban, para calmar un poco los ataques de los mosquitos tan comunes en esa zona".

Asegura Missiaen (1981), que en México las primeras huertas de limón en forma comercial, fueron establecidas en el estado de Michoacán alrededor de 1912. Antes de eso, el abastecimiento de limones para el consumo provenía de arboles silvestres.

Por otro lado Ocegüera (1973), menciona: "Algunos años atrás, en Colima los cultivos eran en su mayoría de temporal, los de riego estaban limitados a las márgenes de los ríos y los de humedad a la zona costera. Fue a par

tir de 1920, la perforación de pozos profundos hicieron posible la apertura de tierras y con ello la siembra de palma de coco, limones y plátanos en la zona costera de Tecomán, y Armería.

Posteriormente se hicieron también plantaciones de tamarindo, mango, guanabana y aguacate; ya que en esta región se estima el 76.3% del total de la producción frutícola del estado.

Algunos historiadores cuentan que el coco es y ha sido uno de los cultivos predominantes en la región (hoy en día desplazados un poco por el limón), hay escritos en donde se dice que a fines del siglo XVI ya había palmares de cocoteros especialmente en los valles de Caxitlán, Alima e Ixtlahuacán (Tecomán, Coahuayana e Ixtlahuacán respectivamente).

Mencionandose también que a fines de los años 20's, estos valles se vieron perturbados en su vegetación natural (coquito de aceite y maderas tropicales preciosas), para dar paso al cultivo del limón principalmente, el cual ha florecido en forma constante hasta nuestros días.

Actualmente en el estado, la principal área productora se localiza en la costa, en los municipios de Teco

mán y Armería con un 79% del área plantada con limón y en menor escala también se cuenta al municipio de Manzanillo".

3.2.- Clasificación Botánica del Limón Mexicano.

El limón mexicano es en realidad una lima ácida que pertenece a la familia de las Rutaceas y cuyo nombre científico según Swingle es Citrus aurantifolia. Se le conoce como Mexican Lime, West india, Lima key y numerosas modificaciones más.

Las limas se dividen en dos grupos naturales: -- Limas ácidas y dulces. Las limas ácidas incluyen variedades de fruta grande y pequeña, las cuales presentan marcadas diferencias en la estructura de sus arboles y en la tolerancia y susceptibilidad a ciertas enfermedades. Dentro del grupo de limas ácidas de fruto chico, es el limón-mexicano la especie más importante del mundo.

La clasificación taxonómica del limón ofrece problemas, generalmente existe controversia sobre Citrus en este sentido. El número de especies varía grandemente en los genes Cítricos de acuerdo a diferentes taxonomistas. -- Marcovitch (1926), de quien su clasificación esta basada en las características de la flora y el follaje, enlista 20 especies; Swingle (1943) menciona 16 especies basadas --

en características morfológicas de plantas y frutas; Hodgson (1961) añade 20 especies adicionales a las de Swingle y Tanaka (1969) reconoció 159 especies basándose en las diferencias morfológicas entre las plantas y frutas.

Recientes taxonomistas hipotizaron que *C. limón* era un híbrido de *C. medica* L., el cítron. Gallesio (1876) notó que durante la edad media el limón fue considerado como una variedad de cítron. De Candolle (1886) consideraba que el limón estaba muy íntimamente relacionado con el cítron. Escritores médicos judíos y árabes en la edad media, ocasionalmente llamaban al limón, cítron. (Tolkowsky 1938).

Linneo (1753) y otros escritores contemporáneos incluyeron el limón y la lima con el cítron, en las especies *C. medica* L., Subsecuentemente, autoridades como ---- Risso (1813), Michel (1816), Lushington (1910), Swingle -- (1914, 1943), Tanaka (1954) y Bhattacharya + Dutta (1956), dieron específicos nombres separados a los dos; el cítron y limón. Swingle (1914) separó el como *C. medica*, limón como *C. auratifolia*, y limón Osbeck, pero en 1943 él re-clasificó al limón como *C. limón*. Swingle consideraba el limón como una probable especie satélite del cítron y además sugirió que podría ser probado de origen híbrido.

Hodgson (1955) puso al citron, al limón y al limón verde en un grupo. En resumen, aunque muchos especialistas (taxonomistas) han dado rangos específicos al limón, también han tenido reservaciones con respecto a tales rangos.

Hodgson (1963), consigna las características del limón mexicano de la siguiente manera: árbol de vigor y tamaño medio, con numerosas ramillas delgadas densamente armadas con pequeñas espinas; follaje denso de hojas verde pálido, lanceoladas y sin punta, peciolo alado; flores pequeñas y floración durante todo el año, frutos pequeños, redondos, ovalados o elípticos cortos a veces con un ligero cuello, pezón hundido tenuemente, piel delgada fuertemente adherida, superficie lisa, color amarillo verdosa al madurar, moderado número de semillas, pulpa verde amarillenta con 10 o 12 segmentos, blanda altamente ácida con aroma distintivo.

Schneider y Scarborough (1961), consignan que para comprender el desarrollo de frutos y semillas, se deben conocer algunos detalles de la forma en que se desarrollan las flores de una planta, ya que todos los frutos proceden de flores, pero no todas las flores producen frutos.

González S. (1968), mencionó que las flores de -

los agrios comunmente conocida con el nombre de azahar (del nombre arabe "azhar", flor), nacen aisladas o en racimos mas o menos corimbiformes y a veces en cimas que pueden ser terminales o desarrollarse en las axilas de las hojas.

Brickson (1968), indica que los cítricos florecen fuertemente solo un pequeño porcentaje de flores producen frutos maduros. Según este autor de 4,440 botones en el limón, 52% cuajaron frutos, los que alcanzaron un diámetro de 6.35 mm, pero sólo el 7% alcanzó la madurez.

En los últimos años, componentes químicos de las plantas han mostrado promesa como característica adicional para la taxonomía e investigación fitogenética. Aceites esenciales son particularmente bien situados para tales estudios porque su distribución se presta en muchas familias de plantas por su diversidad química tan amplia. Kesterson et al (1964), Pieringer, Edwards y Wolford (1964) en Escocia, Alemania e Inglaterra, han mostrado que aceites esenciales de cítricos relacionados, son características fidedignas que pueden ser usadas como metas adicionales para cítricos sistemáticos.

El caso de los cítricos es bastante raro, dada la gran cantidad de conocimientos "vagos" que sobre esas

especies se tienen. Es muy posible que la investigación en el caso de los cítricos se encuentre muy adelantada desde hace muchos años, debido al interés que hubo por parte de países que tenían medios ecológicos apropiados para su cultivo.

Como un ejemplo de lo anterior: el limón grande-italiano, que se ha propagado en todas partes del mundo -- donde el clima es adecuado, su sabor es puramente ácido, compete con el limón mexicano, pequeño, probablemente menos ácido que el anterior, pero tiene un sabor y un olor muy agradables. (Literatura citada: 1, 10, 18, 26, 39)

3.3 LOCALIZACION DEL ESTADO.

El estado de Colima, esta situado en la parte media de la costa sur del Océano Pacífico entre los meridianos $103^{\circ}29'20''$ y $104^{\circ}41'42''$ de longitud oeste y entre los paralelos $18^{\circ}41'17''$ y $19^{\circ}31'$ de latitud norte. Su nombre azteca significa "Mano Armada". Limita al NE, N y E con el estado de Jalisco, al SE, con Michoacán y al SE con el Océano Pacífico, su forma es la de un triángulo escaleno y su superficie es de $5,543.742 \text{ Km}^2$, 0.28% de la superficie del país, superado en tamaño solo por los estados de Tlaxcala, Morelos y el Distrito Federal, le corresponden para fines administrativos las islas del Archipiélago de Revi-

llagigedo con una superficie de 202.5 Km².

El estado está dividido en 10 municipios.

- Minatitlán, Comala y Cuauhtemoc, al norte.
- Manzanillo, Armeria y Tecoman al sur.
- Coquimatlán y Villa de Alvarez, el centro.
- Colima e Ixtlahuacán, al oriente.

La capital es la ciudad de Colima, cabecera del municipio del mismo nombre.

Colima es una de las entidades mejor comunicadas del país, cuanta con 1,335 Km de carreteras, de las cuales 519 son pavimentadas, 539 revestidas y 277 de terracería, conectando a los principales centros productores, consumidores y turísticos del estado con el resto del país. Existen 175 kilómetros de vías férreas, dando un fuerte apoyo al movimiento de todo tipo de carga. Al puerto de Manzanillo, llegan anualmente un promedio de 180 barcos de gran calado, el aeropuerto internacional localizado en el municipio de Manzanillo integra al estado con el resto del territorio nacional y con el extranjero, asimismo la ciudad cuenta con un gran campo aereo que funciona con restricciones por su longitud y en el que operan vuelos locales principalmente. Está en construcción un aeropuerto internacional para ésta.

Tiene oficinas de telegrafos en las 10 cabeceras municipales, Teléfonos de México proporciona servicio en las principales poblaciones, comunica a larga distancia mediante el sistema lada, se dispone de servicio postal ----- aereo diario, también se cuenta con siete radiodifusoras - comerciales y una repetidora de televisión que tiene programación local, aunadas a las líneas de autotransporte y 8 gasolineras equidistantes, cubren las necesidades de comunicación prioritarias en el estado.

3.3.1.- FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS.

El estado esta comprendido entre una derivación de la sierra madre occidental y las estribaciones de la -- sierra madre del sur, que dan origen a cuatro sistemas montañosos, el primero localizado en el centro del estado entre los municipios de Colima y Tecoman principalmente. El segundo sistema lo forman las sierras paralelas a la costa entre los ríos Marabasco y Armería. El tercero esta entre los ríos Armería y Salado y el cuarto está entre el río -- Salado y Naranjo o Coahuayana; casi las tres cuartas partes del estado están cubiertas de montañas, lomas y colinas.

La topografía es muy variable, con alturas de -- 0 M.S.N.M. a lo largo del cordón litoral de 157 Km de lon-

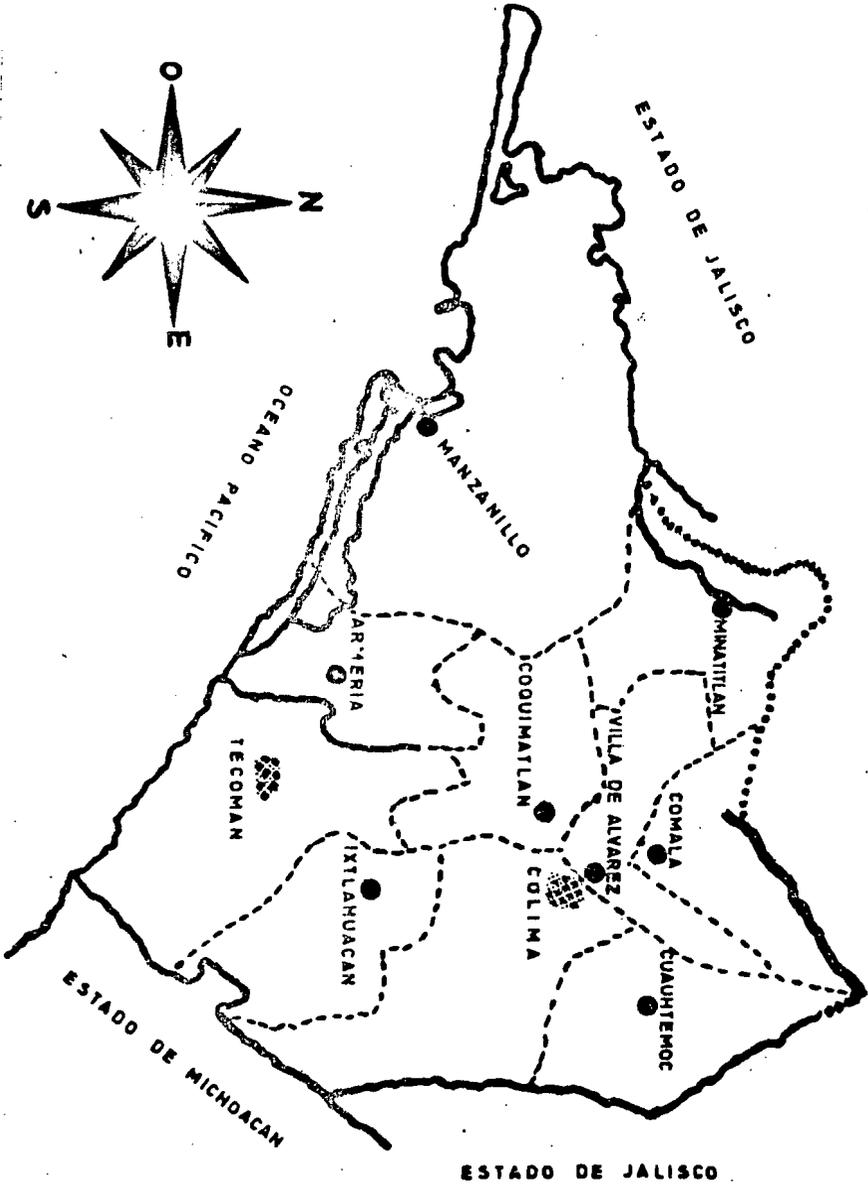
gitud con que cuenta el estado, hasta mayores de 3,000 en las cercanías del volcán de Colima. Por la parte norte y hasta dentro del estado de Jalisco, corre el eje volcánico que aquí se inicia con los picos denominados Volcán de Fuego y Nevado de Colima (3,900 y 4,300 M.S.N.M.) respectivamente). Por su ubicación respecto al contexto del territorio nacional, Colima se localiza dentro de la zona de máxima sismicidad (7 - 8.5 en la escala de Richter) de la República.

El clima (según Kopen) modificado por Enriqueta-García (1973), es del tipo BSL (h')w(W')i., definido como cálido semiseco, con lluvias en verano y una variación térmica de menos del 5%. Las temperaturas son:

- Mínima Anual 18°C
- Máxima Anual 34°C
- Media Anual 26°C

Generalmente tiene una precipitación media anual de 760 mm, excepto en el municipio de Manzanillo, en que llueve anualmente de 1,000 a 1,200 mm. Periódicamente se presentan diversos fenómenos meteorológicos como vientos huracanados que provocan la caída de flores y frutos pequeños y en ocasiones causan la muerte de árboles.

COLIMA
DIVISION POLITICA



Las principales cuencas hidrológicas corresponden a los ríos:

- Armería.- Es el más importante desde el punto de vista de su utilización y localización, atraviesa el estado casi por el centro, de sur a norte. La superficie de la cuenca es de 9,744 Km² y el escurrimiento medio anual de 1,700 millones de m³. Desemboca al Océano Pacífico en Boca de Pasquales.

- Coahuayana.- Constituye el límite del estado con Michoacán y su cuenca tiene una superficie de 6,835 km², por su escurrimiento medio anual de 1,730 millones de m³, ocupa el primer lugar. Desemboca al Océano Pacífico con Boca de Apiza.

A lo largo de las cuencas de los diversos ríos, se han construido dos presas derivadoras formando 481 unidades de riego en el estado, las cuales son de los tipos:

- Almacenamiento	2
- Derivaciones	61
- Manantiales	8
- Pozos Profundos	390
- Plantas de Bombeo	8
- Mixtos	12

Beneficiando un total de 30.224 hectáreas diversas.

Los suelos en su mayoría son de origen aluvial, presentando texturas muy variadas con proporción abundante de arena y limo, bajo contenido de nitrógeno, fluctuantes en fósforo y altos índices de potasio y calcio. Tienen -- buen drenaje en general.

En las principales zonas productoras, predominan los suelos de textura arenosa y en menor grado de tipo arcilloso y limoso, con un pH de 8.3 + 8.5 y pobre en materia orgánica.

En general los suelos son profundos, lo cual permite un buen desarrollo de los frutales; aunque también -- existen pequeñas porciones de terreno con exceso de sales y mal drenaje. La topografía es mas o menos plana, con alturas de 0 a 40 msnm, en las principales regiones productoras.

- Flora.

La cubierta vegetal del estado esta determinada por el relieve, la exposición y el suelo constituye una -- unidad ecológica junto con la región costera de Jalisco.

Al Oeste, en los límites con Jalisco hasta cerca de Manzanillo se despliega la selva subdesiduo. Es la más exuberante y compleja en su estructura y composición flo-

ristica, se incluyen varias especies de maderas preciosas-- como son los géneros: Cedrela, Cybistax, Enterobium, Swietenia, Bursea arborea y Cordia elesnoides (Barcino).

No obstante la principal fuente de productos maderables la constituye la selva mediana subperenifolia. -- Destacándose la Parota, Rosa Morada, Ciabilla, Papelillo y Salaton.

Hacia la mitad del estado se localiza selva baja desidua. Las especies de esta se utilizan para postes y-- combustibles. Frecuentemente los pastizales y praderas inducidas de temporal (guinea y buffel) y el riego (estrella africana, pangola, etc.)

En la zona costera (Tecomán, Armería y Manzanillo), se dan los palmares (Orbygnia cohune) que produce el coquito de aceite que se ha ido sustituyendo por plantaciones de coco (nucifera) de mayor rendimiento. Actualmente se están aprovechando los pastizales que crecen entre los palmares.

El bosque de pino se encuentra en la zona climática del macizo del Volcán y Nevado de Colima. Tienen a desarrollarse entre los 800 y 4,000 metros de altitud. -- Los encinares se desarrollan en condiciones ecológicas si-

milares a los bosques de pinos. La especie dominante es - *Quercus macrophylla*; el área principal se localiza en la - zona de Minatitlán, tendiendo a desaparecer para darle pa- so al complejo minero Peña Colorada, y en la región monta- ñosa occidental.

- Fauna.

En el estado de Colima existe una fauna bastante variada por sus condiciones de clima y vegetación, abundan animales de diversas clases: Mamíferos, aves, reptiles, ba tracios y peces, de acuerdo a la clasificación, los mamife ros están comprendidos en:

A).- Marsupialia;

 Tlacuache, conejo, ardilla gris, puerco es- pín y tesmo.

B).- Carnívora:

 Coyote, mapache, tejón, comadreja, tigrillo, leoncillo y puma.

C).- Artiodactila;

 Jabalí y venado.

De acuerdo con las condiciones biológicas, las - aves que se localizan aquí son: Perdiz, ganso, chachalaca, paloma, lechuza.

El ganado ovino es escaso (1,200 cabezas actualmente). Sin embargo, existió una población importante de ovinos en estado salvaje en las islas de Revillagigedo. El desinterés y la negligencia han abatido considerablemente esta especie.

El ganado equino, asnal y mular, es muy apreciado en la entidad por la función que desempeña como medio de transporte y de trabajo usual en el medio rural.

En este estado, se producen tres diferentes clases de miel, como resultado de variada topografía: de zona media, de montaña y de costa.

La miel de zona media es de color acre y carece de perfume, es de gran aceptación en el mercado alemán.

La de la montaña es miel de color oro; es muy perfumada por lo que tienen buena aceptación, se obtiene en las partes mas templadas del estado.

La miel de la costa es de mas baja calidad, su color es completamente oscuro y tiende a fermentarse por exceso de humedad y salinidad del medio ambiente, no obstante tienen una alta aceptación en el extranjero.

Sistemas de producción.

En lo que respecta al sistema de producción frutícola imperante en la zona costera y en específico en los municipios de Tecoman, Armería y Manzanillo del estado de Colima y los alrededores de Jalisco y Michoacán, presentan combinaciones entre diferentes especies frutícolas cultivos cíclicos y explotaciones pecuarias que le dan características muy particulares a las unidades de producción tanto en el ejido como en la pequeña propiedad, en donde los productores hacen frente a la estacionalidad de la producción y a la inestabilidad en los precios de sus productos, así como a los fenómenos meteorológicos comunes en esta zona.

Cabe hacer mención que el estado está dividido en tres zonas, considerando las características geográficas, precipitación pluvial, clima, actividades económicas y obras de infraestructura, estas son:

- Zona Costera.
- Zona Centro.
- Zona Norte.

En la zona costera, que comprende los municipios de Manzanillo, Armería, Tecmán e Ixtlahuacán, se encuentra el grueso de la población total del estado y el 80% de

del área de riego.

3.3.2.- Factores Sociales..

Estructuras Sociales.

Según el censo de 1980, los menores de 15 años, - representan el 43.90%, de 15 a 69 el 53.52% y de 70 años - o más, el 2.58%.

La densidad se ha mantenido en un nivel superior a la del país, por datos del censo, hay una densidad de -- 63.50 habitantes por M² para la entidad.

En 1960 la población económicamente activa ascendía a 49.832 personas representando el 30.3% del total de la población, en 1970 de 68,267 personas con el 28.3% del total. Tomando como base el número de personas empleadas, este creció un 37% de 1960 a 1970. Para el año de 1980 -- la población económicamente activa fue de 108,754 personas o sea el 31.41% de la población total.

Ingreso, vivienda y analfabetismo.

La concentración del ingreso es otro de los problemas de la entidad. La mayor parte de la población percibe ingresos. En 1980, el 49.24% de la P.E.A., recibía - ingresos menores a \$ 5,000 mensuales. Los principales in-

dicadores de bienestar económico de la entidad permiten concluir que, el nivel de vida del estado de Colima es relativamente mejor al general del país, especialmente en los aspectos de educación y salubridad. (¿?) Su índice de nacimiento es alto y se agrava al considerar el enorme porcentaje de vivienda de uno y dos cuartos (83%) en los cuales habitan en promedio 5.7 personas.

En el aspecto de vivienda, Colima está a la zaga. El déficit en 1970 se calculaba en 6,400 considerando que en promedio, 6 personas ocupan una vivienda. Para 1980 considerando lo mismo, se requieren 57,715. El 81.7% del total de viviendas cuentan con servicio de energía eléctrica.

De acuerdo al censo de 1970, el 22.3% de la población mayor de 15 años era analfabeta; pero el porcentaje ha venido decreciendo en forma progresiva (26% en 1960); en 1974 solo el 15.1% y en 1980 solo el 12.86% de la población era analfabeta.

Sector Servicios.

La fuerza de trabajo en este sector, cambió sustancialmente de 1960 a 1970 y de 1970 a 1980 de 16.8% a 21.7% de 21.7% a 15.10% respectivamente.

Sector Agropecuario.

La fuerza dedicada a las actividades primarias -- fue de 53.9% en 1960, reduciéndose al 43.8% para 1970 y -- al 27.85% en 1980.

Sector Industrial.

El empleo generado por la industria local mantie ne la misma proporción de 14.5% en ambos censos, sin embargo al aumentar el número de personas ocupadas es incrementó 37.3% en el segundo con respecto al primero, mientras -- que en 1980 la proporción es de 15.53%.

La agricultura es la tercera actividad económica de mas importancia en Colima, estado en que las condiciones ecológicas favorables han propiciado un importante desarrollo de la fruticultura.

Las tierras agrícolas del estado representan el 33.19% de su superficie total; 40.33% son pastizales, -- 16.48% estan cubiertas por bosques y el 2% son tierras incultas productivas, el 8% restante corresponde a terrenos improductivos. La superficie bajo riego es de 46,907.2 -- Has. Las zonas agrícolas mas importantes están situadas -- en los valles de Tecomán y Colima. El 61.05% de la superficie agrícola productiva se dedica al cultivo de la palma de coco, plátano, limón y maíz.

De las tierras de labor existentes en la entidad, el 58.2% pertenece a ejidos y comunidades agrarias y el -- 41.98% restantes, al régimen de propiedad privada.

La propiedad ejidal está formada por 154 ejidos- localizados en: Armería 10, Colima 20, Comala 12, Coquimatlán 8, Tecoman 20 y Villa de Ixtlahuacán 10, Manzanillo - 36, Minatitlán 8, Tecoman 20 y Villa de Alvarez 7; sumando- 272,086-54.40 Has., distribuidas entre 11,664 ejidatarios- o comuneros, correspondiéndole en promedio una parcela ma- yor de 23 hectáreas.

A la propiedad privada por su parte le correspon- den 71.000 Has., de labor, con 1994 propietarios y una su- perficie media de 101,15 ha. Las tierras productivas se - distribuyen de la siguiente manera: Tecomán 23%, Colima - 16%, Manzanillo 13.77%, Cuauhtemoc 12.58%, Armeria 8.32%, - Comala 8%, Coquimatlán 5.71%, Villa de Alvarez 4.79%, Ix-- tlahuacán 4.05% y Minatitlán 3.15%.

El proceso de transformación de la producción -- agroindustrial constituye una de las actividades económi-- cas de mayor importancia en la entidad por su contribución de satisfactores básicos populares principalmente alimenti- cios, la generación de empleos, el fortalecimiento del de- sarrollo rural y su participación en la captación de divi- sas.

La agroindustria en Colima está constituida por 108 establecimientos que generaron en 1981 3,058 empleos - de los cuales 2,458 son fijos y 600 eventuales con un valor de la producción de \$ 1'672,000.00 de pesos. El régimen de propiedad de estos establecimientos esta conformado: 90% propiedad privada, el 6% pertenece al régimen social y el 4% restante es de propiedad pública.

Industrialización del limón.

Existen en el estado 14 plantas de extracción de aceite esencial con capacidad instalada de 683 toneladas - anuales.

1 planta de ácido cítrico de 2,000 toneladas anuales,

1 planta de pectina con capacidad de 438 toneladas anuales y 33 empacadoras y seleccionadoras de limón.

En la entidad se localizan un promedio de 27 fábricas procesadoras de aceite esencial de limón que producen del 50 al 60% del volumen nacional. De estas 27; 13 procesan el limón mediante el sistema de destilación y 14 utilizan el centrifugado.

Para obtener el aceite destilado se requiere que un 80% de la fruta sea verde y el resto amarilla, no así en el centrifugado en el que se necesita el total de la fruta verde. (14, 21, 22)



SITUACION ACTUAL DEL LIMON MEXICANO EN LAS PRINCIPALES AREAS PRODUCTORAS DEL PAIS.

El cultivo de limón ha adquirido gran importancia en los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, que en conjunto poseen el 46% de la superficie nacional cultivada con ese frutal. Cada una de estas entidades tiene características propias en cuanto a clima, tipo de suelo, desarrollo socioeconómico, etc., que influyen en la tecnología aplicada. Por ejemplo, en Michoacán, las plantaciones son auxiliadas con agua de riego, mientras que en las otras, se cultiva con temporal; en Guerrero, gran parte del limón está asociado con cocotero, contrario a lo que ocurre en Michoacán y Oaxaca, donde principalmente es unicultivo.

= MICHOACAN =

Este es el segundo productor de limón mexicano del país, con una superficie de 14,270 has, y representa el 30.6% del total nacional, con una producción de 124,177 toneladas, dándonos un rendimiento medio de 8.7 ton/ha. La principal área productora esta localizada en el valle de Apatzingan (50%), Buenavista (30%) y en menor escala -- Nueva Italia, Parácuaro, Tepalcatepec y la Huacana.

En Apatzingan se localizan 32 empacadoras de limón que absorben el 35.2% de la cosecha, el 31.3% se vende

a particulares y el 33.5% de la fruta se industrializa. - El destino de la producción es para consumo en fresco, enviándose principalmente a la Cd. de México, mientras que los productos industrializados se exportan.

La mayor parte de los huertos, pertenecen al sector ejidal ya que únicamente el 24% corresponden a la pequeña propiedad, lo que explica que el 76% de éstos, tengan una superficie que va de 1 a 10 hectáreas.

= OAXACA =

Oaxaca cultiva alrededor de 6,000 hectáreas de limón mexicano, de las cuales 5,000 están en producción, que dieron 50,000 Ton, en 1981.

En la costa oaxaqueña, la región limonera está ubicada principalmente en los municipios de Sn. Pedro Tutuilepec, Santiago Jamiltepec, Sta. María Huazolotitlan y --- Santiago Pinotepa Nacional, donde se localiza el 98% de la superficie, que representa el 5% del total de la superficie agrícola de Oaxaca y el 41% de los frutales.

La producción en un 65 a 70%, se destina al consumo en fresco para el mercado nacional, mientras que la industria absorbe de 30 a 35%. En la región operan 12 in-

dustrias que empaacan y procesan el limón, las cuales tienen una capacidad de 70,000 Ton. anuales, trabajando al 71% de su capacidad.

Según el censo de FIDEFRUT, el 76% de la superficie, es comunal y el 24% ejidal. Debido al tipo de tenencia de la tierra, el 76% de los productores posee menos de 5 ha, el 14% de 6 a 10 y solamente el 10% tiene huertas con más de 10.

La mayor parte de los huertos se encuentran como cultivo solo, estimándose que un 20% está asociado con cocotero. Es frecuente el empleo de las huertas como agostadero para el ganado, pero no está cuantificada la superficie dedicada a esto.

= GUERRERO =

De acuerdo al censo frutícola 1983-84 de FIDEFRUT, en Guerrero se cultivan 5,621 has. con una producción anual de 38,500 ton, rindiendo un promedio de 6.8 ton/ha.

Cerca del 75% de las plantaciones están localizadas en el municipio de Acapulco y el resto en Sn. Marcos y Coyuca de Benitez. Aproximadamente el 49% de las plantaciones están asociadas con frutales, principalmente palma de coco.

En general, las plantaciones presentan una sanidad y vigor deficiente que se refleja en la baja producción. Esto se atribuye a la condición temporalera de los huertos, pero también influye el manejo rudimentario del cultivo.

= TAMAULIPAS =

Del total de la superficie que ocupa el limón mexicano en el país, a Tamaulipas le corresponde 1,032 has. en producción y 445 en desarrollo, el 31.16%, con 15,000 ton/anuales, es decir, el 3.9% nacional.

Se cuenta con una planta industrializadora, la que procesa alrededor de 7,500 ton/año. El resto de la producción sale como fruta fresca.

Este cultivo ocupa un lugar importante puesto que es la base de la manutención de 800 familias que directa o indirectamente dependen del cultivo.

Tanto en el sector ejidal como en la pequeña propiedad, predominan las plantaciones mal atendidas en todos aspectos, lo que se refleja en la baja producción y frutos de mala calidad.

El 70% de las plantaciones tienen entre 12 y 15-----

años y el 30% entre 45 y 48 años con una altura de 3.5 a 4 metros. La época de producción ocurre en los meses de julio a septiembre, debido a una tradición de los productores de cosechar una sola vez al año.

= JALISCO =

Este frutal reviste menor importancia en el estado de Jalisco ya que solo aporta el 0.5% de la producción cosechada en el país. Los municipios productores son: Cihuatlán, La Huerta, Villa Prutificación y Tomatlán.

= COLIMA =

Este estado es el principal productor de limón mexicano con una superficie extensa que aporta el 60% de la producción nacional. La mayor área productora se localiza en los municipios de Tecomán, Armería y Manzanillo.

En este estado, la agroindustria del limón está considerada como la mas importante ya que aporta un 25% del producto interno bruto. Genera 1.5 millones de jornales con una derrama salarial superior a los 1.000 millones de pesos, con lo cual se benefician alrededor de 10 mil familias, sin incluir a obreros y empleados que laboran en industrias afines (empacadoras, industrializadoras, fertilizantes, etc.). Entre industrias y empacadoras suman al-

rededor de 50 las establecidas en el estado. De ellas el 10% empaca e industrializa la fruta, el resto solo empaca fruta fresca. En cuanto al tipo de propiedad, se calcula que existen 1,616 ejidatarios y 415 pequeños propietarios, los cuales son poseedores del 22 y 78%, respectivamente de la superficie plantada con limón, con un rendimiento promedio de 9.9 ton/ha.

La principal área productora se localiza en la región costa, en los municipios de Tecomán y Armería con un 79% del área plantada con limón. También en la región central del estado, se localiza aproximadamente el 6.7% de la superficie ocupada con limón y en su mayoría son huertos en desarrollo.

Durante los últimos 8 años, los rendimientos unitarios se han incrementado significativamente, como consecuencia de la Fundación de Fidefrut y de la reorganización de los productores, lo que ha significado un mejor precio para la fruta, mas amplitud del mercado, mejor asistencia técnica y apoyos en infraestructura y de tipo financiero.

Por otra parte, existe una tecnología para aumentar los rendimientos Kg/árbol. principalmente en el limón como unicultivo; pero el agricultor por diversas razones, no las practica eficiente y oportunamente, lo que propicia que el rendimiento sea aún muy bajo en muchas plantaciones. (2, 5, 11, 12, 33, 35).

COMERCIALIZACION Y SISTEMAS DE PRODUCCION EN COLIMA.

El 100% de la producción limonera de Colima se canaliza a las emparadoras e industrias establecidas, aunque el intermediario rural intervenga como elemento de comercialización; sin embargo éste participa a nivel de huerto en compra de fruta para comprar a los empaques o centros receptores. Existen intermediarios establecidos, no establecidos, arrendadores y empaadores que compran la fruta directamente en los predios. Todos manejan un volumen considerable. Los motivos por lo que se vende limón a nivel huerto son muy variados, así como las diferentes condiciones y pueden ser por un corte, meses o años, dependiendo de las condiciones establecidas entre vendedor y comprador.

De la producción total, se presume que la industria absorbe del 35 al 50%, y el resto se comercializa como fruta fresca.

La importancia de este cultivo en el estado de Colima es innegable, ya que ocupa alrededor de 32,000 has. dando ocupación a un gran número de gente, tanto a nivel huerto como en empaque, industria y comercialización.

Con relación a la tenencia de la tierra, ésta está es--

tablecida de la siguiente forma: la pequeña propiedad con 559 productores y 19,619 hectáreas, con 35.09 has. en promedio cada uno: los ejidatarios con 2,270 productores y -- 12,381 hectáreas de superficie, con un promedio de 5.4 has cada uno, de los cuales casi el 70% están asociadas con -- otro cultivo y el resto es monocultivo. No es recomendable mezclar el limón con ninguna otra actividad agrícola o pecuaria salvo apícola, si se desea obtener los rendi--- mientos potenciales deseados.

Como en todas las frutas, la comercialización del limón desde el sitio de producción hasta el consumidor, mete a diversos intermediarios, con lo cual se incrementa su valor. El productor realiza la mayor parte de sus ventas a las empacadoras e industrias cubriendo el traslado de su producto, sin embargo algunos venden su producción a nivel huerto.

El 56% de los ejidatarios posee vehículo para -- transportar su fruta, del porcentaje restante, una parte -- paga a sus compañeros por el acarreo y la otra la vende a los compradores al pie de la huerta.

De los pequeños propietarios, el 98% poseen ve--- hículo; el resto aún tiene sus plantaciones en vías de desarrollo o considera al limón como cultivo secundario y le da preferencia a la ganadería u otros frutales.

El hecho de que el productor no posea vehículo - influye en el tipo de venta. Según informes, el 30% de la producción se vende al pie del árbol por la falta de vehículo para el acarreo.

El limón como unicultivo es redituable, de 1976- a la fecha, se ha tenido un 70% en máxima producción y --- aproximadamente un 51% en mínima. El potencial es de mas- de 50 ton/ha según datos de 1981 en donde en lote de 174 - arboles tuvo una producción media de 417 Kg/árbol, con las mismas labores de cultivo en toda la huerta.

RENDIMIENTO POR HECTAREA Y PRECIO MEDIO DE LA FRUTA EN EL PERIODO 1976-1983.

CONCEPTO	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Tonelada/ha	17,997	17,725	20,547	20,710	23,385	26,044	18,597	15,904
Precio/Kg	1.38	2.26	2.27	3.15	3.40	4.07	7.18	9.64

SISTEMAS DE PRODUCCION.

Los sistemas mas comunes son el limón como unie- cultivo (32%) y el asociado con palma de coco (68%). En - ambos sistemas, el manejo de la huerta es muy similar en - cuanto al tipo de prácticas de cultivo; sin embargo, en el sistema asociado, los cuidados son menos intensivos debido

a la falta de información tecnológica y de que existe inseguridad en la tenencia de la tierra, falta de créditos y otros. No obstante en los últimos 8 años, los rendimientos unitarios se han incrementado como consecuencia de la fundación de Fidefrut y de la reorganización de los productores, lo que ha significado mejor precio en la fruta, amplitud de mercado, mejor asistencia técnica y otros apoyos en infraestructura y de tipo financiero.

Por otra parte, se ha demostrado que existe tecnología para aumentar los rendimientos (kg/árbol), principalmente en el unicultivo; sin embargo, por diversas razones el agricultor no realiza las prácticas en forma eficiente y oportuna, lo cual propicia que en muchas plantaciones aún sea muy bajo.

TAMAÑO DE LA PLANTACION Y DENSIDAD DE PLANTACION.

Las distancias más comunes son 10 x 10 m, en limón asociado con palma de coco y de 9 x 9 m. en unicultivo, plantados en su mayoría en marco real. En el limón asociado, la densidad de población promedio es menor de 100 árboles/ha, lo cual limita el uso de maquinaria e insumos y no es aprovechado el terreno en toda su capacidad. En cuanto al tamaño de las plantaciones, el 55% son menores de 8 ha.

el 18% son de 9 a 20 has. y el 26% son huertas mayores de 40 has.

SUPERFICIE CULTIVADA, TIPO DE PLANTACION Y PRODUCCION (TON/HA) DE LIMON MEXICANO EN EL ESTADO DE COLIMA

LOCALIDAD	Sup. Total (ha)	Tipo de plantación		Producción (Ton)
		Asociada	Libre	
Tecomán	19,236	15,336	3,900	228,926
Armería	5,740	3,516	2,584	59,256
Manzanillo	2,848	1,414	1,434	14,529
Coquimatlán	1,723	324	1,399	7,297
Colima	280		280	810
V. de Alvarez	88		88	837
Comala	28	4		497
Ixtlahuacán	203	8	195	838
T o t a l:	30,146	20,602	9,880	314,243

PRÁCTICAS CULTURALES.

En la mayoría de las plantaciones, se utiliza maquinaria agrícola, ya sea para la construcción de bordos o regaderas o para aplicar plaguicidas. Las principales prácticas culturales son:

FERTILIZACION: La realiza el 74% de los productores. De éstos, el 75% lo aplica al suelo y el resto lo asperja al follaje. La fuente de fertilizantes nitrogenados mas usado es el Sulfato de Aminio, el cual se aplica de 1 a 4 veces por año. También se aplica Super fosfato Triple y Sulfato de Potasio, una vez al año. Un gran porcentaje de los agricultores, usa dosis muy bajas y generalmente lo depositan en lugares inadecuados por lo que no es totalmente aprovechado por el árbol.

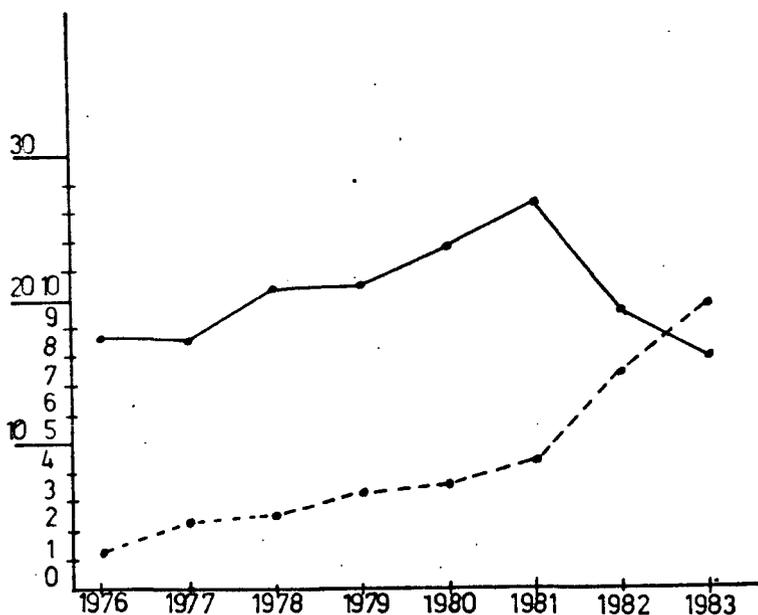
CONTROL DE PLAGAS: Únicamente el 43% de los productores controla las plagas del follaje. De éstos el 52% utiliza productos químicos como Malation, Folimat, Metasytox, Citrolina, etc., el 38% sigue con las bondades del control biológico y solo el 10% combina ambos.

Falta bastante información sobre los daños económicos que causan las plagas al suelo y al follaje, por esto, el 50% de los limoneros considera que las plagas no limitan la producción ni desmeritan la calidad de la fruta ni causan daños importantes al árbol.

CONTROL DE ENFERMEDADES.- Solo el 40% de los productores realiza aspersiones para el combate de la antracnosis, que ataca al follaje tierno, flores y frutos pequeños. Para ello utiliza Difolatán y Caldo Bordelés, haciendo el control deficiente ya que muchos de los limone--

PRODUCCION Y PESO PROMEDIO
TONELADA / HECTAREA
PRECIO / KILOGRAMO

PERIODO 1976 1983



SIMBOLOGIA

Precio / kg -----

Tonelada/Ha —————

FUENTE (6)

ros no cuenta con el equipo apropiado.

Otra enfermedad importante es la gomosis, que ataca principalmente raíz y tronco del árbol. Para su control se aplican nematicidas directamente al suelo y pasta bordelesa en las heridas del tronco y ramas del árbol. Actualmente muchos agricultores la combaten indirectamente al plantar patrones resistentes a este padecimiento.

RIEGOS.- Aparentemente no existe déficit de riego que limite la producción de fruta en la región, sin embargo, a nivel parcelario hay fallas en el suministro de agua, principalmente en el "tandeo" lo cual propicia largos períodos entre riegos. Estos se aplican de 3 a 8 veces anualmente con una frecuencia de 15 a más de 30 días. El método más común es por inundación de una hilera de árboles (69.4%) o de 2 hileras (13.5%) con un promedio entre riegos de 22.5 días. Por otra parte, un pequeño porcentaje de los usuarios afirma conocer la lámina de agua que aplica, pero la gran mayoría piensa que ahorra agua y obtiene mayor producción mediante su conducción por una sola hilera de árboles.

CONTROL DE MALEZA.- Las plantaciones de limón son invadidas por un complejo de malas hierbas como son: Johnson, coquillo, guinea popollote, amargocilla trepadora y zacate bermuda principalmente. El grado de prolifera---

ción y tipo de malezas varía de acuerdo con la textura del suelo, clima y manejo del huerto. Su presencia dificulta la cosecha y otras labores de cultivo; además compiten con el árbol por agua y nutrientes. Para su control el 91% -- realiza de 4 a 6 rastreos al año, mientras que un 70% de -- los mismos cajetes con machete o pala de 2 a 4 veces por -- año. Por otra parte, el 20% agricultores utilizan herbicidas como gramoxone, karmex y faena.

PODA.- Esta se realiza generalmente en los me-- ses de septiembre y octubre, época en que los arboles tie-- nen menos fruta. Consiste en la eliminación de ramas se-- cas, improductivas o mal ubicadas; varios productores efectúan además de 1 a 3 desbrotos (deschupones) anuales. La -- poda favorece el crecimiento horizontal del árbol. A pe-- sar de lo anterior, solo el 50% de los productores podan -- los arboles, los otros consideran esto innecesario y que -- resulta bastante caro y que no hay personal capacitado pa-- ra realizarlo. En esta práctica, es importante aplicar un fungicida sellador para evitar la pudrición en las heridas no tratadas.

HORQUETEEO.- Es una práctica importante en el ma-- nejo de la plantación, impide quebraduras en las ramas del árbol, debido al exceso de fruta o de follaje, facilita la -- realización de otras prácticas de cultivo y evita pérdidas de fruto; sin embargo, su uso es limitado por el precio y-

escases de horquetas. Posiblemente mediante una poda correcta y usando flejes para sujetar las ramas, se pueda -- prescindir del apuntalamiento.

COSECHA.- Es la operación mas costosa debido a que absorbe el 40% del costo del cultivo. El corte de fruta se efectúa en promedio cada 22 días durante todo el año, por medio de red ganchos, "cuchara" y a mano, con el cuidado necesario para evitar la caída de flores y pequeños frutos. Además el follaje debe estar sin humedad para evitar quemaduras en el fruto. Otro factor que dificulta la cosecha, es el gran porte y espinosidad de los arboles, lo cual propicia la pérdida de fruta y demerita su calidad.

VARIEDADES Y PATRONES.- Casi el 100% de la fruta que se produce en Colima, corresponde a la variedad de limón mexicano. Otras variedades como Eureka y limón Persea, alcanzan una producción insignificante. Por otro lado se estima que un 75% de los arboles son de pie franco, el otro 25% son injertados sobre naranjo agrio principalmente y en menor escala sobre Macrofilia, Triyer y Volkameriana.

CUADRO DE ARBOLES DE LIMON, INJERTADOS Y DE PIE

• FRANCO PLANTADOS EN EL ESTADO DE COLIMA.

MUNICIPIO	Arboles en desarrollo		Arboles en producción		T o t a l	
	Inj.	Sin Inj.	Inj.	Sin Inj.	Inj.	Sin Inj.
Tecomán	128,090	186,124	260,686	1'272,256	388,776	1'458,380
Armería	78,786		64,403	315,661	143,189	315,661
Manzanillo	59,543	63,944	16,877	143,337	76,420	207,281
Coquimatlán	51,069	28,630	17,900	75,925	68,969	104,555
Colima	6,670	5,800	5,100	10,050	11,770	15,850
V. de Alvarez	2,100	400	---	5,650	2,100	6,050
Comala	---	---	100	5,310	100	5,310
Ixtlahuacán	10,110	6,280	1,000	5,400	11,110	11,680
T o t a l :	336,368	291,178	336,066	1'833,589	702,434	2'124,767

Por el momento, la variedad usada, no limita la producción o calidad de la fruta, pero es factible su mejoramiento mediante la selección de tipos criollos o la introducción de material vegetativo valioso.

Asimismo cabe mencionar, que el 73% de la producción se concentra de mayo a octubre y el 27% restante, de noviembre a abril.

En la entidad colimense la agroindustria del limón esta considerada como la mas importante debido a que - aporta un 25% del producto interno bruto. Genera 1.5 millones de jornales con una derrama salarial superior a --- 1,000 millones de pesos, con lo cual benefician alrededor de 10 mil familias, sin incluir la mano de obra de empleados y obreros que laboran en industrias afines como son: - empacadoras e industrialización de la fruta, industrias de fertilizantes y plaguicidas, materiales de empaque, transportes y servicios. Entre industrias y empacadoras suman alrededor de 50 las establecidas en el estado. De ellas, - el 10% empaqueta e industrializa la fruta, el resto solo empaqueta fruta fresca.

La industria del limón en México tradicionalmente ha venido procesando aceite esencial de limón, desde la década de los 40's.

El avance que ha tenido la industrialización del limón, ha permitido un mejor aprovechamiento de sus derivados. En la industrialización del limón se observa un incremento desacelerado, mientras que la producción de limón fruta continúa aumentando, la comercialización requiere atención especial para evitar un conflicto en la producción del limón.

A medida que la industria del limón ha evolucionado, las plantas procesadoras se han integrado paulatinamente, obteniendo algunos otros derivados industriales como son: el aceite centrifugado de limón, el jugo concentrado ya sea turbio o clarificado y la cáscara deshidratada, para su uso industrial.

En los últimos años el mercado del aceite esencial destilado de limón, ha sufrido serios problemas en su comercialización, lo cual ha ocasionado que las empresas procesadoras de dicha fruta, modifiquen sus procesos para dar mayor importancia a los otros sub-productos, que anteriormente se habían considerado como simples elementos, de recuperación. Algunos de estos productos han ido incrementando su importancia, al grado de que en las épocas críticas han llegado a representar el principal ingreso para las plantas procesadoras.

Las cifras que se muestran en el siguiente cuadro, deducen que el mercado para el aceite de limón, se ha mantenido en forma constante, aquí se muestran las cifras de ventas realizadas durante 1984 a los principales mercados, que son los Estados Unidos y la Gran Bretaña, -- por los países productores: México, Perú, Haití y Brasil, -- dándonos un ejemplo de la importancia que guarda nuestro país en este renglón.

EXPORTACION DE ACELITES ESENCIAL DE LIMON POR LOS PRINCIPALES
PAISES PRODUCTORES.

AÑO	MEXICO		JAMAICA		HAITI		PERU.		TOTAL	
	LBS.	%	LBS.	%	LBS.	%	LBS.	%	LBS.	%
1974	754.1	(64.7)	26.3	(2.3)	230.7	(19.8)	13.9	(1.2)	1,025.0	(88.0)
1975	621.0	(66.0)	11.9	(1.3)	161.6	(18.0)	41.5	(5.0)	835.8	(90.3)
1976	517.1	(54.0)	31.8	(3.3)	219.8	(23.0)	27.8	(3.0)	796.5	(83.0)
1977	944.7	(68.0)	43.3	(3.1)	207.8	(15.0)	19.8	(1.4)	1,215.6	(87.5)
1978	1,042.0	(64.0)	91.7	(6.0)	199.4	(12.2)	27.8	(1.7)	1,360.9	(82.2)
1979	1,136.3	(63.0)	48.9	(2.8)	231.4	(13.0)	79.3	(4.4)	1,416.6	(78.8)
1980	830.5	(59.0)	60.3	(4.2)	160.6	(11.3)	103.8	(7.3)	1,051.4	(74.5)
1981	541.9	(46.0)	33.2	(3.0)	149.2	(13.0)	108.9	(9.2)	833.2	(71.2)
1982	258.0	(36.0)	53.3	(7.4)	104.7	(15.0)	130.3	(18.2)	546.3	(76.6)
1983	711.7	(53.0)	83.1	(6.1)	202.0	(15.0)	147.8	(11.0)	1,144.6	(85.1)
1984	520.6	(44.0)	80.4	(7.0)	166.5	(14.0)	208.8	(17.0)	976.3	(82.0)

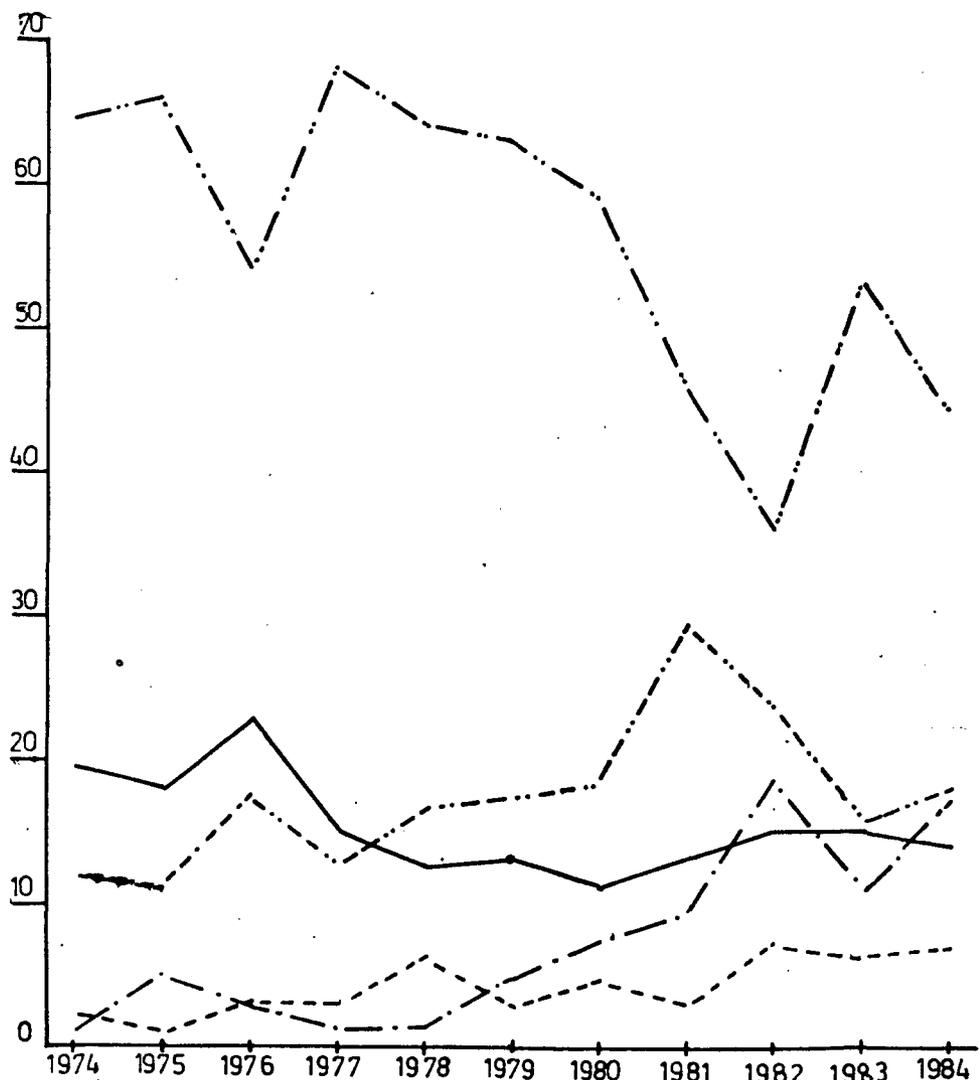
El promedio de precio por libra del aceite, ha -
sido como sigue:

DOLARES POR LIBRA.

PAIS	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
MEXICO	9.09	12.93	14.34	16.82	15.43	13.08	13.57
JAMAICA	7.86	8.57	10.49	9.17	9.15	9.07	9.80
HAITI	7.03	7.87	9.21	10.28	10.09	7.98	11.14
PERU	8.46	11.44	12.23	11.99	10.88	9.03	12.04

Por lo que se refiere a las ventas en nuestro --
país, se tienen noticias que existen productores que efec-
túan esta comercialización los cuales no forman parte de -
los grupos de productores que integran el Comité de Comer-
cialización del aceite esencial de limón, además existen -
productores que son miembros de este organismo y llevan a-
cabo ventas en forma directa en el mercado nacional.

PORCIENTO DE ACEITE DE LIMON
EXPORTADO POR LOS PRINCIPALES PAISES
PRODUCTORES



SIMBOLOGIA:

MEXICO ————

BRASIL ————

PERU ————

HAITI ————

JAMAICA ————

FUENTE (7

DERIVADOS DEL LIMON.

El avance que ha tenido la industrialización del limón ha permitido el mayor aprovechamiento de sus derivados. En la industrialización del limón se observa un incremento desacelerado, mientras que la producción de limón fruta, continúa aumentando por lo que la comercialización requiere atención especial para evitar un conflicto en la producción de limón.

En México, existen varios tipos de industrias -- procesadoras de limón que se diferencian básicamente por -- su grado de integración, ya que las técnicas de obtención -- para los derivados industriales son en esencia las mismas.

EXTRACCION DE ACEITE.

Los procedimientos de extracción del jugo y del aceite son diferentes en relación al sistema adoptado en -- cada planta industrial, si bien substancialmente han permanecido invariables los principios sobre los cuales se basan. De hecho, es posible extraer primero el aceite esencial y después el jugo o viceversa, o bien realizar ambas -- operaciones simultaneamente.

El aceite esencial apenas salido de las celdas, -- tiende a ser reabsorbido por las células esponjosas del --

albeldo, así como a dispersarse en el aire durante la extracción a causa de su volatilidad. La operación se efectúa sometiendo simultáneamente el fruto (o la cáscara) a fuertes aspersiones de agua cuya función exclusiva es la captación y el transporte mecánico del aceite esencial.

La emulsión agua-aceite se hace pasar a través de un tamiz con el objeto de eliminar las partículas sólidas más grandes, de ahí pasa a una primera centrífuga en donde se obtiene una descarga de sólidos finos, agua y emulsión agua-aceite rica en aceite. Esta emulsión se separa finalmente en una segunda centrífuga y se obtiene así el aceite esencial centrifugado.

Otro sistema es por destilación, se parte de la emulsión jugo-aceite obtenida de prensar los frutos enteros. La destilación se hace por arrastre con vapor de agua. El aceite es arrastrado por la corriente de vapor que pasa a través del alambique hacia la parte superior de éste, de donde es conducido a un condensador. De aquí, el agua y el aceite condensado pasan a través de un decantador en donde por diferencia de densidades se separa el aceite del agua obteniéndose así el aceite destilado.

J U G O

En relación a la extracción del jugo, éste se -- realiza por un prensado suave de la mitad del fruto.

Con las operaciones de extracción pasan al jugo fragmentos de albeldo, membranas, celdillas y semillas, -- que es necesario eliminar para mejorar el aspecto del jugo y evitar causas de degradación. La separación de las partículas sólidas se realiza a través de tamices. Con este tipo de malla se puede obtener jugo con un contenido final de 4 a 5% de pulpa (antes de la refinación es de 12 a 15%).

Una vez concentrado el jugo, se puede conservar mediante preservadores químicos o por congelación, siendo éste último sistema el más usado en los jugos turbios, --- puesto que los conservadores químicos imparten mal sabor - al jugo y no detienen su envejecimiento.

CASCARA:

La cáscara tiene dos usos principales: como alimento para el ganado y como materia prima para extracción de pectinas.

En el primer caso, se emplea tal como sale del extractor de jugo o de la prensa tornillo, no así para la extracción de pectinas, la cáscara se pasa por un desinte-

gradador que facilita la eliminación de sólidos solubles, -- ácido cítrico y azúcares en el proceso de lavado y prensado, para finalmente enviarla al deshidratador, en donde -- mediante aire caliente se elimina la humedad hasta un nivel de 8 a 12% que ya permite su conservación.

UTILIZACION DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS:

El aceite destilado se usa principalmente en la elaboración de jarabe que sirve de base para la formulación de refrescos de cola y los de tipo lima-limón.

Los aceites centrifugados se aplican como saborizantes y aromatizantes en la industria alimenticia, además de que tienen gran aceptación en perfumería para la elaboración de algunas fragancias.

El jugo turbio concentrado, en la preparación de bases para bebidas o como complemento de algún alimento enlatado que lleve jugo de limón se utiliza también en la -- elaboración de helados y nieves, en otros casos se deshidrata para conservarlo por un mayor tiempo sin tener que -- mantenerlo en congelación o para la posterior elaboración de bebidas instantáneas.

El jugo clarificado se utiliza en bebidas refrescantes de tipo cordial, el cual tiene una gran demanda en-

en el mercado europeo y consume casi la totalidad de jugo de limón.

La cáscara deshidratada, como materia para el -- proceso de extracción de pectina.

RENDIMIENTOS Y VOLUMENES DE INDUSTRIALIZACION.

Los rendimientos que se obtienen en los deriva-- dos industriales por cada tonelada de fruta varían mucho -- dependiendo de la maquinaria usada, del proceso seguido y-- de los productos deseados en determinada línea de produc-- ción.

Para tener una idea aproximada del rendimiento -- de los derivados industriales, se describen de la siguien-- te manera:

Del aceite destilado, se recuperan aproximadamen-- te 4.2 kg. por tonelada.

El aceite centrifugado, tiene una recuperación -- de 0.85 kg de aceite por tonelada, El aceite que queda -- aún en la cáscara se recupera vía prensa de tornillo y por destilación de los lodos de clarificación del jugo.

El jugo de limón tiene un rendimiento de 390 litros por tonelada los cuales se convierten en 57 al ser concentrados y en 38 al ser clarificados y concentrados.

El rendimiento de cáscara es más o menos uniforme, obteniéndose 300 kg. de cáscara fresca a la salida del extractor de jugo o a la salida de las prensas tornillo. Cuando se deshidrata de 8 a 12% de humedad, queda aproximadamente 50 kg. de cáscara deshidratada.

PERSPECTIVAS DEL CULTIVO.

A partir de 1976. las expectativas del mercado del limón y sus derivados industriales, sin un conocimiento firme de éste y sus tendencias, ocasionaron que la superficie plantada de este cítrico se incrementara hasta 1983 en un 40% aproximadamente, mediante el establecimiento de nuevas plantaciones como unicultivo, así mismo la seguridad en la comercialización de esta fruta y de sus derivados industriales en años pasados, propiciaron la atención del cultivo por parte de los agricultores, registrándose aumentos del 100% en la producción de 1976 a la fecha, lo anterior aunado a la sobreproducción estacional del limón, ha originado un desequilibrio entre la oferta y la demanda, debido principalmente a la baja captación industrial propiciada por las cuotas elevadas de producción de aceite esencial de limón y a los demás canales de comercia

lización que impiden que el limón llegue a muchos mercados potenciales de fruta en el país. (3, 13, 16, 28, 30, 32).

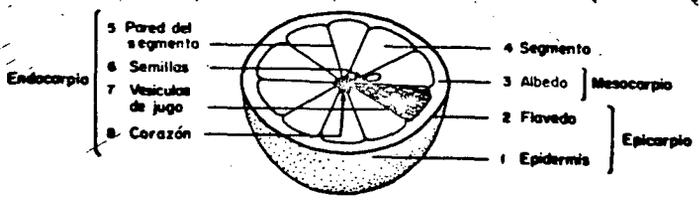


Figura 1- Estructura del fruto cítrico

= CALIDAD DE FRUTA =

El hecho de que el 73% de la fruta se recolecte de mayo a octubre, y el resto de noviembre a abril, provoca diversos problemas como es una cosecha inadecuada o inoportuna, como también una ineficiente comercialización o industrialización de la fruta.

En las huertas, los cortes se realizan en promedio cada 22 días dependiendo de la necesidad en el mercado, cantidad de fruta por cosechar o la escases de mano de obra; por lo que en algunas ocasiones no se cortan los frutos con una madurez adecuada, provocando con ésto un deterioro en la calidad expuesta.

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DE LIMON EN EL
ESTADO DE COLIMA (1979-83)

MES	Producción (%)	Producción (Ton.)	Cajas (32 kg)
Enero	2	5,304.1	165.75
Febrero	2	5,304.1	165.75
Marzo	4	10,608.1	331.5
Abril	9	23,868.1	745.87
Mayo	10	26,520.3	828.75
Junio	13	34,476.4	1,077.38
Julio	16	42,432.5	1,326.01
Agosto	14	37,128.5	1,160.26
Septiembre	10	26,520.0	828.75
Octubre	10	26,520.3	828.75
Noviembre	6	15,912.0	497.25
Diciembre	4	10,608.1	331.5

Fidefrut 1980.

Los cortes de fruta se inician cuando el follaje y los frutos han perdido la humedad proveniente del rocío, evitando con ésto el daño por oleocelosis, que se manifiesta con la aparición de manchas en la cáscara causada por la ruptura de glandulas de aceite que oxidan el tejido.

Una vez cosechada la fruta, el cortador la coloca en una manta que lleva colgada al hombro, o bien la deposita en costales que después acarrea al borde del camino mas cercano en donde se deposita en rejas con capacidad -- aproximada de 32 kg.

En las rejas se traslada a los centros de venta que son las recepciones o empaques, en los cuales se da un tratamiento al limón de acuerdo al uso a que será destinado.

Para lograr un mejor precio, casi todos los productores hacen una previa selección de fruta en el campo, separando el que este amarillo, dañado o muy tierno, puesto que el comprador paga de acuerdo a la calidad de la fruta.

TIPOS DE COSECHAS.

Los implementos utilizados en la cosecha son la red, el gancho, el corte con la mano y la cuchara. Las -- ventajas, desventajas y las características de cada imple-

mento son:

- La Red. Constituída por una vara de carrizo, en la punta lleva amarrado un alambre en forma de "U" en la cual va sujeta una bolsa de lona que sirve para captar los frutos cortados. Esta red tiene una especie de gancho en el centro de la abertura de dicha "U" en la cual se traba el pedúnculo del fruto. El uso de la red no permite -- que los frutos se dañen por espinaduras o magulladuras y pueden usarse todo el año y en arboles de altura variable. Sin embargo, con este implemento no pueden cortarse frutos seleccionados por su tamaño y madurez, además en arboles de ramas muy apiñadas se dificulta su penetración y frecuentemente se queda fruta sin cosechar. Incrementa también la caída de flores y el corte de fruta tierna.

- El Gancho. Es una varilla de carrizo de longitud variable, que lleva en el extremo un gancho de alambre con el cual se jalar los frutos hasta desprenderlos de las ramillas. La fruta así cosechada cae al suelo de donde es levantada y depositada en baldes de plástico. Con este método es posible seleccionar fruta por tamaño, favorece la caída de frutos amarillos del árbol, se cosecha el doble de fruta que con la red, facilita la cosecha de arboles -- muy altos. Sin embargo, con este método disminuye la calidad de la fruta al presentar daños por espinas, magulladuras y oleocelosis. Además afecta la producción al aumen--

la cantidad de flores y frutos tiernos caídos. Este método se utiliza principalmente en los meses de mayor producción.

- Cosecha Manual. Es el mas común para el limón en la región y siempre se acompaña o combina con los anteriores. Con éste, solo puede cortarse la fruta situada -- a menos de 2.5 metros puesto que no se emplea escalera. - Esta es su principal desventaja además que el cortador sufre espinaduras en las manos. Es el mas adecuado para realizar la cosecha ya que pueden seleccionar los frutos de - mejor calidad, la fruta al cortarse no se daña ni se caen flores o frutos tiernos. Si se hace con cuidado, puede iniciarse la cosecha del día mas temprano sin importar que el follaje este ligeramente húmedo. :

- La Cuchara. Es un implemento constituído por una varilla de carrizo que en la punta termina en una elipse dividida en dos partes (parecidas a las cucharas); la - primera posee un mango en la cual va enclavada la vara y - es fija, mientras que la otra lleva un gancho y se sujeta a la anterior por medio de un tornillo y un resorte permitiendo su movimiento al jalar un hilo que cuelga del gancho.

Para cosechar se jala el hilo cerrándose la elipse y queda el fruto atrapado en ésta, después la fruta es-

recibida con la mano y se coloca en algún recipiente. En la actualidad se utiliza poco este implemento ya que solo se emplea cuando la fruta adquiere su mejor precio. Como los frutos se recolectan uno por uno, la eficiencia de corte disminuye un 50% en relación con los demás métodos. También es mas costoso y presenta la ventaja que permite seleccionar la fruta por tamaño y no incrementa los daños.

La eficiencia de los métodos de corte, se evalúa en base al porcentaje de fruta espinada y con oleocelosis, esto muestra la importancia que puede tener el empleo de un método inadecuado de cosecha, especialmente cuando los arboles presentan muy poca fruta madura y hay una intensa floración y gran cantidad de frutos pequeños.

El costo de la cosecha en el limonero es un aspecto de gran importancia puesto que influye directamente en la rentabilidad del cultivo. En este estado se considera que absorbe el 50% de los costos de producción.

El precio pagado por reja (de 32 kg) tiene fluctuaciones durante todo el año, aumenta de diciembre a marzo y disminuye de abril a julio para luego alcanzar un ligero incremento de agosto a septiembre. Tendencia similar presenta el precio de venta de la fruta.

El limón fruta se empaca todo el año. En la temporada baja, es muy común empacar la totalidad del limón - recibido, puesto que los mercados los aceptan en la presentación que se ofertan, contrario a lo que sucede en temporada alta donde el mercado es mas selectivo y solo tienen aceptación los limones verdes y de buen tamaño.

De acuerdo con la situación del mercado, algunas empacadoras suspenden temporalmente el empaque de fruta, - ya sea porque no hay materia prima suficiente como para operar con números negros o porque hay demasiada y es mas costoso destinarla a la industria.

EVALUACION DE LOS METODOS DE COSECHA EN EL
LIMON DEL ESTADO DE COLIMA (1984).

Método de cosecha	% de fruta cosechada	% fruta sin cosechar	Frutos caídos por árbol	Flores caídos por árbol
Mano	55.06	44.94	4.10	0.15
Red	93.50	6.50	9.67	1.95
Gancho	93.82	6.18	32.00	3.67
Combinado	94.88	5.12	15.25	1.10

CALIDAD EXTERNA DE LA FRUTA DE ACUERDO
A LOS METODOS DE COSECHA EMPLEADOS.

Método de cosecha	% fruta sana	% fruta dañada			Total
		Oleocelosis	Espinada	Otros	
Mano	47.00	6.25	5.00	41.75	100
Red	48.00	5.75	4.75	41.50	100
Gancho	31.75	14.75	14.50	39.00	100
Combinado	48.00	7.50	5.00	39.00	100

=====

(9, 17, 20, 24)

CREDITOS Y ASISTENCIA TECNICA AL LIMON
MEXICANO EN COLIMA.

Para entender mejor el papel de la asistencia -- técnica, es oportuno recordar que desde su inicio, todas - las plantaciones de limón en el Estado de Colima, se hicie - ron con arboles originados de semillas (pie franco), los - cuales son altamente susceptibles a la gomosis enfermedad - causada por el hongo Phytophthora parasitica D. que debili - ta al árbol hasta ocasionar su muerte. (Vidales, 1982). - Aunado a este tenemos los daños ocasionados por otras en - fermedades y plagas, la deficiente atención de las planta - ciones y los cambios del medio ambiente, como factores que - ocasionan la disminución en el volúmen y calidad de la pro - ducción.

Dentro de los programas de asistencia técnica rea - realizados por diferentes instituciones, se han efectuado - una serie de actividades tendientes a difundir las prácti - cas mas adecuadas al cultivo desde las labores culturales - hasta la reposición de las plantaciones iniciadas con árbo - les de pie franco que se encuentran afectadas por proble - mas fitosanitarios por arboles injertados en patrones to - lerantes a esos padecimientos, aumentando la importancia - de las mismas a medida que la comercialización del limón y sus derivados industriales se han venido solucionando. 66

Los productores que habían abandonado parcialmente la atención de sus huertas, al tener mejores ingresos por sus productos, se han preocupado por atender sus plantaciones, -- con el propósito de incrementar los volúmenes de producción y calidad de sus cosechas.

Asistencia Técnica a Productores. -- Tiene como objetivo promover la aplicación oportuna de las prácticas culturales que requieren los frutales desde su establecimiento, así como el período en explotación, como son: utilización de portainjertos, distancia de plantación, fertilización, control de plagas, enfermedades y malezas, métodos de riego, poda y métodos de cosecha.

Es importante señalar que en el Estado de Colima se ha puesto especial interés en la campaña contra la "bacteriosis del limonero", Para ésto, el personal del Departamento Técnico Agrícola tiene a su cargo las labores necesarias a realizar para contrarrestar la enfermedad de ---- 12,279 has. de 1,601 productores de los cuales el 95% aproximadamente pertenecen al sector ejidal.

La falta de recursos económicos, debido entre -- otras cosas a que los productores no son sujetos de crédito ya que la mayoría tienen carteras vencidas, la adquisición de equipo, herramientas de trabajo, insumos es casi nula, y provoca que éstos no realicen las labores que se --

les recomienden,

La mayoría de ellos practican la explotación múltiple de sus terrenos realizando prácticas inadecuadas para algunos cultivos, pero que sin embargo, les permite obtener recursos.

Un gran porcentaje de los productores se encuentran mal organizados, reflejándose en una mala comercialización de sus productos. Actualmente, la Unión Agrícola de Productores de Limón de Colima, ha iniciado una etapa de reorganización que contempla acciones tendientes a mejorar la productividad del producto, mediante la obtención de créditos oportunos de las diversas instituciones.

En el proceso de producción del limón, el crédito agrícola es un factor indispensables a través del cual se logra el establecimiento de una huerta, su adecuado mantenimiento, transformación y comercialización.

La disponibilidad suficiente y oportuna de recursos financieros influyen en el incremento de los rendimientos al permitir al productor adquirir los insumos requeridos por la tecnología de producción. Sin embargo, en la aplicación de la tecnología se tienen limitantes: divulgación agrícola, resistencia a la adopción de nuevas prácticas de cultivo, etc.

Es importante también, el hecho de que muchos productores caen en el círculo vicioso de "no produzco (en cantidad y/o calidad) porque no tengo y no tengo porque no produzco". Muchas veces se observa esta situación, aunque el productor sabe que la tecnología lo podría beneficiar, no logra aplicarla por falta de recursos. Lo anterior es el resultado del desconocimiento de lo que es el crédito agrícola y como lograrlo.

Por ejemplo: con los créditos de avío o habilitación se financian la mayor parte de los costos de cultivo, gastos de alimentación de ganado, adquisición de materia prima para la industria, etc.

Es indudable que el crédito ha aportado su grano de arena en el desarrollo de la actividad limonera a través de los años, principalmente en el Estado de Colima. En la zona de Tecomán la rama agrícola es y ha sido la más importante respecto a los financiamientos descontados por el FIRA. El crédito dedicado al limón ha representado durante los últimos 20 años más del 50% del total de los créditos destinados a la agricultura en actividades primarias,

En lo concerniente a la agroindustria durante los años de 1967 a 1978, el 69.7% del crédito fue destinado al limón. Esto se debió a que la mayoría de la agroindustria limonera se desarrolló durante ese período. A par

tir de entonces, el porcentaje y monto anual de los créditos del FIRA ha disminuido, en parte como consecuencia normal de una estabilidad paulatina de la industria limonera y también como resultado de la aparición de otros fideicomisos que apoyan a la industria (fogain, fonaj, fomex). Por este motivo el financiamiento a la agroindustria no se ha reducido, sino que se sigue apoyando esta actividad primaria.

Algunas razones por las que se ha reducido el financiamiento en términos relativos, han sido la situación económica por la que atraviesa el país, así como el incremento de la rama agroindustrial, como resultado de un repunte en las empacadoras de limón debido a las disposiciones gubernamentales de que las líneas de empaque incluirán lavado y encerado, sumando el interés del productor por mejorar su presentación para la competitividad del mercado.

En 1983, los créditos canalizados al limón sumaron 102.6 millones de pesos apoyando a 6,215 hectáreas. Para el mismo año, en el área de influencia del FIRA Colima, se otorgaron créditos por 63.7 millones para 3,671 has en actividades primarias, representando el 59% de la superficie financiada a nivel nacional y el 12% de la ocupada con limón en el Estado de Colima. En la rama agroindus---

trial en 1983, se financió un monto de 90.9 millones de -- pesos en 24 proyectos con lo que la inversión total anual significó 154.6 millones de pesos. (20, 28, 33).

PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL LIMON MEXICANO
EN COLIMA.

En el Estado de Colima, el árbol de limón es atacado por varias plagas que dañan la planta y reducen la -- producción; algunas de éstas son vectores de enfermedades. Las siguientes son de las principales, su combate biológico y algunas recomendaciones:

- Pulgón, (Aphis spp. y Toxoptera aurantii). Estos insectos atacan a los brotes tiernos y provocan en sus hojas un "enchinamiento", lo cual retrasa la floración y fructificación. Se presentan durante todo el año, pero su población aumenta significativamente de noviembre a marzo.

Los enemigos naturales de esta plaga son la "cochinilla" o conchuela, (Hippodamia convergens Guer. y Crysopa spp.); las larvas de sílfidos (Didea fasciata) y las avispidas (Aphelinus jucundus).

- Mosquera Blanca, (Dialeurodes citrifolii, Morgan). Este insecto ataca a los brotes tiernos, en los --- cuales causa un ennegrecimiento debido a la fumagina que se desarrolla en la mielecilla que expelen las ninfas. Los arboles muy atacados producen fruta pequeña y de mala calidad. Las máximas poblaciones ocurren de julio a sep--

tiembre, pero se encuentran presentes durante todo el año.

Los enemigos naturales de esta plaga son las avispitas del genero Prospaltella spp., y los hongos Ascher sonia goldiana Lace y Ellis, A. aleyrodis Webber y Aegeria ta webberi Fawcett.

- Otra plaga de menor importancia es la escama de nieve (Uraspis citri y Pinnaspis strachani), que se establecen en las ramas jóvenes y el tronco, en donde causan en ocasiones un desecamiento.

- Araña roja (Eutetranychus spp.). Esta plaga se encuentra en el envés de las hojas, sobre la nervadura central o las principales y causa clorosis y deformidades. Los frutos atacados son de aspecto desagradable lo cual -- reduce su aceptación como fruta fresca.

= ENFERMEDADES =

Gomosis del Tronco de los Cítricos.- La enfermedad se muestra como lesiones gomosas en el tronco y ramas, y una necrosis en las raíces secundarias que inicialmente originan un amarillamiento del follaje y marchitan la planta mas tarde.

El agente causal de esta enfermedad parece ser -

el hongo Phytophthora parasitica Dastur. En Tecomán se ha logrado aislar a este hongo que se caracteriza por ser un parásito facultativo, ya que puede vivir como saprófito en ausencia de un hospedante adecuado. Su acción patógena -- es favorecida en lugares húmedos.

ANTRACNOSIS.

Esta enfermedad bajo condiciones favorables afecta a los tejidos jóvenes que están en desarrollo, marchita los brotes nuevos y provoca la caída de flores y frutos pequeños. Los frutos infectados que permanecen en el árbol hasta su madurez muestran lesiones corchosas y frecuentemente se agrietan.

La enfermedad es causada por Gloeosporium limetticolum, el cual es un hongo imperfecto que se caracteriza por producir conidios ovoides o cilíndricos y unicelulares en acérvulos subepidérmicos, que rompen los tejidos superficiales al salir. Gloeosporium es muy parecido a -- Colletotrichum, pero éste presenta setas o espinas oscuras en el acérvulo mientras que aquel no. El hongo es favorecido por temperatura y humedad relativa altas, pero los -- conidios se liberan y diseminan solo cuando el acérvulo es -- tá expuesto al golpeteo del agua de lluvia, Las condiciones favorables para el desarrollo del hongo se presentan -- de julio hasta noviembre, por lo cual se recomienda proteger en esa época los brotes jóvenes, flores y frutos peque

ños con fungicidas.

ALGAS.

(Cephaleuros sp.). Esta enfermedad se presenta en huertos establecidos en lugares húmedos. Ataca a las hojas, brotes y ramas pequeñas y provoca clorosis, defoliación y agrietamiento de las ramas, las cuales no crecen ni producen follaje. En lesiones de hojas y ramas se observan excrecencias en forma de finos cabellos provistos de diminutas cabezas globulares como las reportadas para el alga Cephaleuros virescens Kunze.

NEMATODO DEL CITRICOS.

(Tylenchulus semipenetrans). Su daño se observa como un decaimiento general de los árboles, caída prematura de frutos pequeños, amarillamiento de hojas y engrosamiento y acortamiento anormal de las raíces. El control debe ser preventivo para evitar su diseminación a las áreas nuevas donde se implantan cítricos.

Para el control de estas enfermedades se recomienda como medidas preventivas y curativas las siguientes:

a).- Realizar las plantaciones dentro de lo posible en suelos con buen drenaje y evitar los estancamientos alrededor de la base del tronco.

b).- Aplicar el tronco pasta bordalesa o pintura mezclada con algún fungicida de contacto.

c).- Usar patrones resistentes tales como Volkmariana, Troyer, Naranja agrio, etc., y procurar que el injerto quede entre 30-40 cm. arriba del suelo.

d).- Cuando el árbol muestre lesiones gomosas en el tronco y ramas, se deben raspar dichas lesiones hasta eliminar el tejido enfermo del tronco y enseguida aplicar pasta bordalesa. Esta misma operación se puede realizar en las raíces afectadas.

e).- Como medida preventiva, hacer asperciones de caldo bordeles y pedir asesoría a los técnicos de asistencia técnica.

Peró sin embargo, en la actualidad, la citricultura del Estado de Colima, Sureste de Jalisco y Suroeste de Michoacán, se enfrentó a un problema fitosanitario de interés nacional e internacional, al ser detectado en esas entidades federativas un patógeno de origen bacterial que aparentemente no se refleja en la producción, pero sí en el manejo de la fruta de empaque, comercialización y exportación de otros cítricos que generan divisas al país.

A principios de 1982, en Tecomán, Colima, se ob-

servaron en hojas, brotes jóvenes y hasta en las espigas - de *Citrus aurantifolium*, síntomas similares al cancro bacteriano de los cítricos. Poco tiempo después se hizo una revisión biométrica de los cítricos de México con la participación de fitopatólogos mexicanos y de Estados Unidos, - quienes determinaron que aproximadamente 10,000 hectáreas - fueron afectadas, Se estableció una cuarentena especialmente para los estados de Colima, Michoacán y Jalisco donde se encontró la enfermedad. Mas restricciones para la - exportación a EUA fueron impuestas para los cítricos mexicanos y se implementaron prácticas como las del lavado de los frutos con cloro para estos pudieran pasar a dicho --- país, exceptó a ciertos estados productores de cítricos. - México ha perdido en este mercado grandes sumas de dinero por las restricciones de la exportación hacia el mercado - estadounidense.

En Colima, la enfermedad apareció en el período de sequía de enero a junio causando aparentemente algo de defoliación. Los frutos cosechables no parecieron ser --- afectados; sin embargo, más tarde durante el año, en algunos frutos se observaron pequeñas áreas elevadas. Al ser tocados, estos frutos se desprendieron.

Durante los meses de diciembre de 1981 y enero de 1982, técnicos de la SARH detectaron en el área de Rancho Nuevo, municipios de Tecomán, la presencia de una en-

fermedad diferente a las conocidas en limón mexicano, la cual fue diagnosticada por la Dirección General de Sanidad Vegetal como una bacteria del género *Xanthomonas*.

En abril de 1982, en un muestreo al azar en el área de Tecomán, se recolectó material vegetativo que fue remitido al Dr. David Grounds a la American Type Culture Collection, bajo la denominación Méx-21, el cual sirvió para la confirmación taxonómica de las bacterias como *Xanthomonas campestris*.

A nivel nacional la presencia de esta enfermedad obligó a establecer medidas cuarentenarias con el fin de evitar su diseminación a otras zonas citrícolas del país. La inesperada aparición de la "bacteriosis" y la exigencia impuesta por el gobierno de EUA, propició el establecimiento regional de una campaña fitosanitaria para la aplicación de productos químicos a base de cobre y la ejecución de algunas prácticas culturales entre las que sobresalen las podas, eliminación de malas hierbas y la desinfección de equipo de cosecha y maquinaria. La aplicación de estas prácticas se ha basado en la experiencia obtenida en otros países productores de cítricos en los que se ha presentado la cancrrosis de los cítricos (*Xanthomas campestris*) enfermedad muy parecida a la "bacteriosis" del limón mexicano.

La enfermedad bacteriana de mayor importancia económica en los cítricos es el cáncer bacteriano clasificado Xanthomonas campestris pv citri (Dawson) Dye, registrándose su presencia desde 1927 en la India; en 1913 fue introducida a EUA, siendo clasificada en 1915 como Xanthomonas citri (Hasse) Dawson y erradicada de ese país en 1940.

La enfermedad es endémica en los países asiáticos. En Japón se encontró en 1899 sobre naranja Navel y trifoliada.

En Argentina, el cáncer de los cítricos fue reportada por primera vez en 1928 en la provincia de Santa Fé, infectando limón dulce y en 1933 se observó en la provincia de corrientes.

Esta enfermedad se conoció en Paraguay en la década de los 30's, en Uruguay en 1937 y llegó a Brasil en 1953 o 1954. Durante algunos años este padecimiento fue clasificado en dos diferentes patotipos: "Cancrosis A", la más agresiva y con gran cantidad de cítricos hospedantes; "Cancrosis B" que es menos agresiva y con menos hospedantes. En 1963 apareció en Brasil un nuevo patotipo denominado "C" que presentó síntomas de la cancrrosis "A" y "B", causando lesiones solo en limón mexicano y que ha prevalecido en las áreas infectadas del Estado de Sao Paulo.

Volviendo a nuestro país, en los municipios de Tecomán y Coahuayana, Mich., se detectaron numerosas huertas con grados de infección fuerte y muy fuerte, encontrándose 110 predios con daño medio, 93 con fuerte y 47 muy fuerte, correspondiendo en segunda instancia al municipio de Armería, 40 predios con daño medio, 42 fuerte y solo 2 muy fuerte el tercer lugar fue el de Manzanillo con 33 con daño medio, 16 daño fuerte y 2 también con muy fuerte, y por último la región norte de los municipios de Colima, Villa de Alvarez, Ixtlahuacán y Coquimatlán, con los grados de infección en menor escala, ya que se detectaron 251 predios sanos y 106 en grado leve.

La superficie sembrada con limón mexicano, se puede concretar a 28,627 hectáreas. Al municipio de Tecomán le corresponde el 65% de esta superficie, clasificándose 2,4?? como sanas, 8,996 con daño leve, 3,140 con daño medio, 319 con daño fuerte, y 836 muy fuerte.

El segundo lugar le correspondió al municipio de Armería con 42,263, 401, 1998 y 2,698 con grados de infección muy fuerte, fuerte, medio, leve y sano respectivamente, faltando 5,402 (hasta el momento de la publicación de esta información) por clasificarse.

El 7.4 % de la superficie cítrica corresponde al municipio de Manzanillo, se detectaron 1,180 hectáreas sanas, 612 con grado de infección leve, medio 242, con da-

ño fuerte 94 y 15 muy fuerte.

Los municipios de Colima, Ixtlahuacán, Villa de Alvarez y Coquimatlán, son una unidad citrícola en el norte del Estado y comprenden el 8.7% de la superficie cubierta con limón; aquí se observaron 1,493 hectáreas sanas y 1,002 con daño leve.

% DE INFECCION DE BACTERIOSIS

Hectáreas	Sano	Leve	Media	Fuerte	M/Puerte	Muestreo
27,915	35.1	40.8	12.7	5.6	5.7	Febrero/83
28.626	27.2	44.0	13.2	12.3	3.1	Octubre/83
Diferencias	-7.9	-3.2	-0.5	-6.7	-2.6	

El muestreo realizado por el Departamento Técnico Agrícola de FIDEFRUT, durante el mes de agosto de 1982 correspondió al 30% de la zona citrícola del Estado, concentrando sus observaciones en huertas de limón mexicano de 1 a 10 años de producción. En los meses de noviembre y diciembre de 1983, la Dirección General de Sanidad Vegetal y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, iniciaron un muestreo en 3,200 has. de los municipios de Armería y Manzanillo, determinando la dispersión de la bacteria en grados de infección de sano y leve; ésta se tuvo

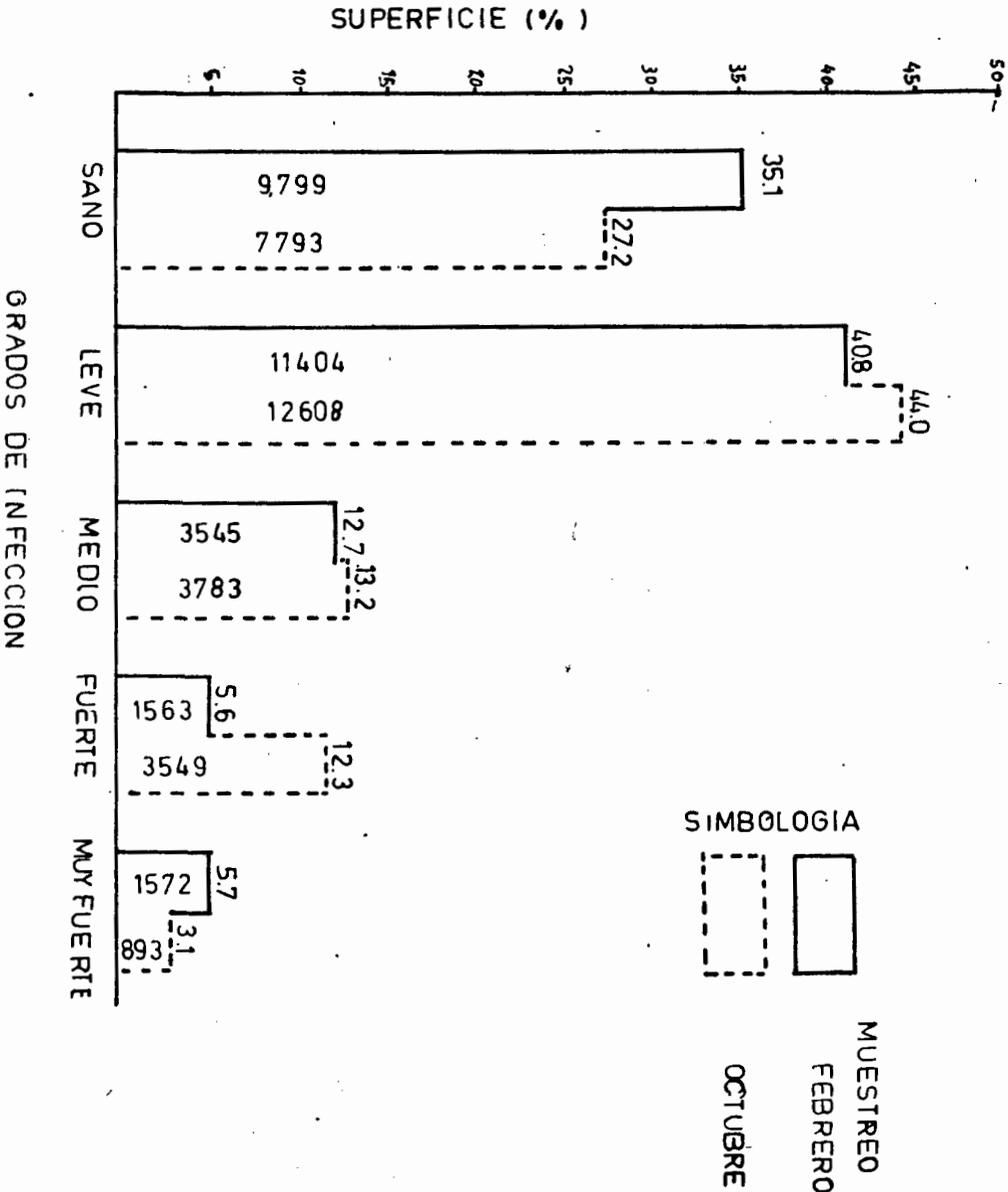
que suspender debido a la alta incidencia de antracnosis que hacia confusos los resultados del muestreo. Posteriormente se realizaron dos muestreos en la zona citrícola de los Estados de Colima y Michoacán en los meses de febrero a marzo y de noviembre a octubre de 1983.

En 1984, las hectáreas afectadas ascendían a 28 627, de las cuales 9,160 corresponden a plantaciones de limón como unicultivo; 12,225 están asociadas con cocotero y 1,995 asociadas con plátano; toda esta superficie está trabajada por 2,768 productores, contando con 716 tractores y 282 aspersores que se montan en tractor con capacidades diversas.

Además de los presupuestos aprobados por el Gobierno Federal dentro del Plan Colima para la campaña contra la bacteriosis, los productores de limón organizados en la Unión Agrícola Regional, aportan recursos que se destinan para combustibles y viáticos, la operación mantenimiento y arrendamiento de un helicóptero aspersor, y de la maquinaria agrícola, personal operativo base y la promoción y divulgación de la campaña en todos sus aspectos.

La cooperación de los productores es de \$6.00 por caja de limón empacado que sale de la región de Colima. En 1983. la inversión federal y la aportación de los pro-

INFECCION DE LA BACTERIOSIS.
 MUESTREOS REALIZADOS EN FEBRERO Y OCTUBRE / 83
 COLIMA, JALISCO Y MICHOACAN,



ductores de limón, para el combate de esta campaña fue de 51 y 11 millones respectivamente.

Como resultado del desconocimiento del patógeno en la zona, el personal técnico carecía de experiencia para la identificación de limones atacados y la evaluación de la incidencia de la enfermedad, aspecto superado debido a la experiencia adquirida. Sin embargo, faltó una consolidación en el personal técnico para que funcionaran de acuerdo a los planes establecidos, ya que pertenecían a instituciones con recursos económicos y operaciones financieras diferentes. Aunado ésto a la escasez de elementos físicos para el desempeño de los programas, impide la adecuada supervisión de labores culturales necesarias, además de que las áreas de operación no están cubiertas con el personal técnico adscrito a la campaña.

Todos los países con agricultura avanzada tienen en vigor leyes y cuarentenas que regulan la introducción y movimiento dentro de sus territorios de plantas, partes de ellas y productos vegetales que puedan constituir vehículos de propagación de plagas y enfermedades.

El propósito de las cuarentenas es eliminar enfermedades y plagas potenciales, evitar la propagación de las ya presentes y complementar los programas de control,

siendo su objetivo primordial la protección de la economía y bienestar.

Las cuarentenas vegetales son ordenamientos legales expedidos para controlar la introducción al país o al movimiento interior de cualquier material que sea portador de agentes nocivos a las plantas.

La cuarentena interior contra la bacteriosis de los cítricos se inició oficialmente en septiembre de 1982 con la implantación de un cordón fitosanitario formado por 4 casetas de inspección, ubicadas estratégicamente en el Estado de Colima y zonas aledañas de Michoacán y Jalisco cubriendo las vías de acceso por carretera, con el objeto de evitar la propagación y diseminación de la enfermedad.

En los diversos puntos de inspección que forman el cordón fitosanitario (casetas, puerto marítimo, aeropuerto y ferrocarril), se realizan a través del personal técnico capacitado, inspecciones minuciosas en maletas, bolsas, cajas, etc., en todos los vehículos que pretendan viajar fuera de la zona cuarentenada, decomisando las plantas cítricas o el material vegetativo, proporcionando tratamiento a pequeñas cantidades de fruta con productos a base de cloro a 200 ppm durante dos minutos de exposición.

A los vehículos de carga que transportan limón - fruta, se les exige que el producto vaya acompañado del -- certificado de origen y de la guía fitosanitaria en la que se indique que fue sometido a los tratamientos estableci-- dos. Para poder cumplir eficazmente con esta labor, se -- cuenta con el apoyo de la zona militar que proporciona se-- guridad al personal de Sanidad Vegetal que realiza las ins-- pecciones de los vehículos en tránsito.

Con el objeto de reducir el riesgo de propaga--- ción de la bacteria que puede encontrarse en la supervi--- sión de la fruta, las empacadoras, someten al limón fruta-- a tratamientos a base de cloro en los cuales la fruta se - lava en un tanque donde permanece en contacto con la solu-- ción. El movimiento de la fruta a través del tanque se - - controla para asegurarse que reciba el tratamiento unifor-- memente durante dos minutos.

La operación de lavado no podrá ser expuesta di-- rectamente a la luz natural, debido a que el cloro se disi-- pa bajo los rayos directos del sol. La solución de agua - y cloro debe cambiarse diariamente.

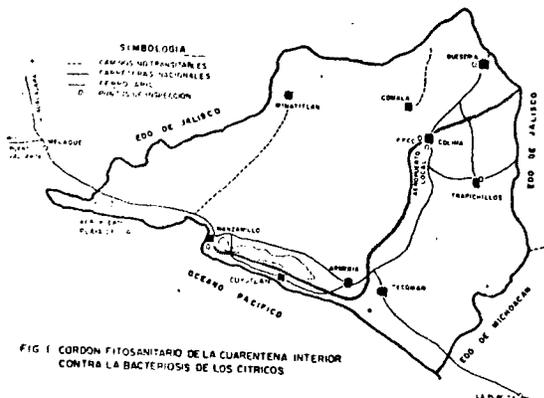
En un principio el sistema de tratamiento fue - muy rudimentario, corriéndose el riesgo de que no se cum-- pliera con las medidas cuarentenarias establecidas. Tam-- bién, la gente declaraba que el personal que inspeccionaba

el tratamiento de la fruta no cumplía adecuadamente con -- sus obligaciones.

Al establecer las casetas de inspección, se tenía que lograr que la gente respetara y obedeciera la cuarentena, ya que al principio se desconocía este problema, -- teniendo que recurrirse al apoyo militar y a los medios de difusión y divulgación para cumplir eficazmente esta labor.

Se detectaron también, numerosos viveros de cítricos particulares no registrados en la SARH, que al no ser atendidos, se corría el riesgo de que la enfermedad se diseminara al movilizarse plantas de éstos a otros lugares, sin la autorización correspondiente.

(12, 15, 19, 20, 34).



INVESTIGACIONES SOBRE EL LIMON MEXICANO=

El éxito económico en la agricultura depende de la disponibilidad de crédito suficiente y oportuno, asistencia técnica y adecuados canales de comercialización. Los dos primeros contribuyen a elevar la productividad en cifras apreciables, solamente cuando se ha desarrollado una tecnología que optimiza el uso de los recursos disponibles, una vez que se han identificado las prácticas culturales -- que tienen una mayor influencia en el rendimiento y calidad de la cosecha, así como el momento y forma mas adecuadas para realizarlas. Este es el objetivo de la investigación -- agrícola.

El primer paso de la investigación agrícola es -- diagnosticar los problemas limitantes en los sistemas de -- producción agrícola mas importantes. Una vez jerarquizados los problemas y considerando los recursos disponibles, se -- definen las áreas prioritarias de trabajo, buscando las so -- luciones mas viables y económicas. En los momentos actua -- les, la investigación agrícola requiere un esfuerzo perma -- nente para elevar el potencial productivo de los cultivos, -- para así cubrir la creciente demanda de alimentos. También las necesidades de la agricultura son cambiantes y la tec -- nología usada debe adaptarse a nuevas situaciones como la -- provocada por la presencia de una enfermedad desconocida, -- la limitación del agua de riego, escases de ciertos insumos, y nuevas exigencias en la calidad de la cosecha entre otros.

La investigación en el cultivo de limón en México se inició hace 12 años en el Estado de Colima orientándose los estudios a resolver los problemas más urgentes en esta región limonera.

Colima es el principal productor de limón mexicano. Se estima que el 75% de las plantaciones están constituidas por árboles de limón mexicano sin injertar y los suelos predominantes en el área son de textura franco arenosa.

A pesar de las diferencias ecológicas y los distintos sistemas de producción, se han detectado algunos problemas comunes para las regiones productoras de limón en México. Aquí se citan los más importantes.

La bacteriosis del limonero, provocada por *Xanthomonas campestris*, representa un serio problema para la citricultura nacional por las restricciones impuestas a la comercialización de la fruta, tanto para consumo nacional como internacional. El efecto adverso de la enfermedad sobre el rendimiento aún no ha sido cuantificado; sin embargo, puede ser de importancia económica en huertos con daño medio o severo.

La planta de limón es muy susceptible al ataque de la gomosis producida por *Phytophthora parasitica*, en la-

raíz y tronco, ampliamente distribuidas en las regiones limoneras de México, causando la muerte a un número elevado de arboles debido a que casi la totalidad de las plantaciones son de pie franco.

La aplicación adecuada de fertilizantes es una práctica indispensable para obtener cosechas óptimas de limón. Sin embargo, existen algunos problemas que dificultan el mantenimiento de las huertas en buen estado nutricional. El Estado de Colima tiene una extensa superficie cubierta con limón, ésta se encuentra establecida en un suelo con alta proporción de arena, siendo necesario un aporte elevado y frecuente de fertilizantes.

En el Estado de Colima los riegos se aplican con un intervalo de 15 a 45 días, que se consideran demasiado largos, puesto que los suelos son de textura ligera. Esto propicia que cuando el agricultor tiene agua, aplica riego excesivos que resulta perjudicial al cultivo, especialmente en suelos de textura pesada. Además de que el agua se distribuye sin uniformidad dentro del huerto.

La antracnosis (*Gloesporium limeticolum*) es una enfermedad presente en todas las zonas limoneas de México; ataca los órganos jóvenes en desarrollo principalmente durante la época de lluvia. Su efecto principal es la reduc

ción de la cosecha en invierno que es cuando alcanza el precio mas alto del mercado.

Aunque en cada región la cosecha se realiza todo el año, la producción es de tipo estacional, presentandose una época de cosecha abundante (mayo-octubre) y otra de producción mínima (noviembre-abril), oscilación que se refleja sobre todo en el precio de la fruta.

Los arboles de limón son muy vigorosos y adquieren un gran tamaño en muy pocos años, por lo que requieren un marco de plantación muy amplio (mínimo 8 x 8 m.) para mantener buena iluminación dentro del huerto y facilitar el paso de la maquinaria.

Investigaciones del Limón en México.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) tiene campos experimentales en las principales áreas limoneras del país, El Campo Agrícola Experimental de Tecomán, funciona como sede nacional del Programa de limón y genera investigaciones aplicadas para el estado como para la investigación en otras entidades de la República.

La investigación del limonero en México se inició en 1972 en el Campo Agrícola Experimental de Tecomán, con el establecimiento de un experimento para evaluar la

producción de varios cultivares de limón, Después de 7 -- años de cosecha, se concluyó que el limón mexicano supera notablemente al Eureka y al Pensa.

Al considerar los daños causados por la gomosis, se ha considerado de gran importancia evaluar la adapta-- ción y rendimiento de varios portainjertos tolerantes a es te longo. Durante el período 1974-77, se establecieron 5- trabajos con portainjertos en el Valle de Tecomán.

Otra área de estudio prioritario ha sido la fer- tilización, habiéndose hecho estudios desde los años seten- ta, tanto en plantaciones de limón solo como asociado con- coctero. En la actualidad se realizan investigaciones que permitirán determinar el estado nutricional de los arboles por medio del análisis foliar.

Para controlar la antracnosis, en Tecomán se rea- lizaron numerosos trabajos donde se evaluaron diversos pro- ductos químicos, dosis y épocas de aplicación. Además, se estudió la relación entre la presencia de la enfermedad y- las condiciones climáticas. Actualmente, se cuenta con la información básica para controlar con cierta eficiencia -- la enfermedad.

En 1980, se estableció en Tecomán un experimento de distancias de plantación con el fin de conocer la densi-dad

dad óptima de arboles por unidad de superficie.

Otra investigación prioritaria es la de conocer las necesidades hídricas del limonero; por tal razón, en 1982, se realizó un experimento donde se evaluaron diferentes niveles de humedad del suelo para determinar el uso consultivo.

Asímismo, en Colima y Oaxaca se está estudiando la dinámica poblacional de las plagas: pulgón, araña roja y mosquita blanca. También se hace una estimación de los daños que éstas ocasionan al cultivo.

En 1983 se inició en Colima un proyecto con la finalidad de controlar la "bacteria del limón", enfocando los estudios a tres grandes áreas: aislamiento e identificación del patógeno, estudio de la epidemiología de la enfermedad y evaluación de método de control. La meta fijada para un eficiente control del daño, será el año de 1986.

A fines de 1979 se puso en marcha un estudio para conocer la fenología del cultivo de limón solo y asociado con cocotero. Este trabajo tiene como objetivo conocer para cada sistema de producción, las principales épocas de brotación y floración, duración e intensidad, porcentaje de flores cuajadas y el desarrollo de los frutos.

Como se ha mencionado, la investigación del limón en México es reciente y aunque los logros alcanzados en algunas áreas han sido importantes, puede decirse que apenas se han establecido las bases para una investigación futura, así, las perspectivas de investigación son muy amplias; aquí mencionaremos algunas.

La enfermedad denominada tristeza de los cítricos es un grave peligro potencial para el cultivo del limón en México, ya que su presencia ocasiona grandes pérdidas, ya sea por la reducción de la cosecha o por los costos de una campaña para su erradicación. En todos los casos, resulta más costeable prevenir una enfermedad que controlarla. Por esta razón, es necesario mantener un estado de alerta permanente para detectar los brotes iniciales de la enfermedad, si llegara a presentarse.

En México, los agricultores raramente manejan el limón como un cultivo, ya que forma parte de distintos sistemas de producción más o menos complejos. En Colima, este frutal se asocia principalmente con cocotero. El estudio de los sistemas de producción es complicado, sin embargo, es necesario caracterizarlos y estudiarlos como un todo para proponer acciones que incrementen la rentabilidad del sistema.

El estado nutricional de los arboles es afectado por numerosos factores: tales como: sistemas de producción (limón solo o asociado), tipo de suelo, portainjerto utilizado, riego, fertilización, etc., de tal manera que dentro de ciertos límites, los requerimientos nutricionales varían de acuerdo a cada huerta. Un estudio nutricional tendría como objeto principal conocer el estado de los huertos en cada región, así como determinar la influencia de tipo de suelo y todas las prácticas culturales realizables, y los rendimientos de estos parámetros con el rendimiento y calidad del fruto.

La investigación realizada hasta la fecha, responde a las necesidades actuales de los huertos establecidos con arboles de pie franco que representa casi la totalidad de las huertas del país (75% Colima, Apatzingan 96% y 97%, costa de Oaxaca). Sin embargo, la utilización de plantas injertadas es una práctica frecuente y es previsible que en el futuro constituyan una parte importante de los arboles en producción. Este cambio va a necesitar cambios en la tecnología utilizada en la actualidad, principalmente en lo que respecta a densidades de plantación, tipo de poda y prácticas de riego y fertilización.

En México no existe ningún clon seleccionada de limón y la producción de plantas se hace utilizando cualquier árbol como planta madre. Aunque el alto grado de po

liembrionia del limonero confiere una gran uniformidad a la población, con frecuencia se observan árboles con características notables como la carencia de espinas en las ramas o de semillas en el fruto. Esto indica la existencia de una variación genética que debe ser aprovechada para seleccionar tipos con características sobresalientes que una vez caracterizada y evaluada den origen a un cultivar. La producción de plantas a partir de material seleccionado tipos con características sobresalientes que una vez caracterizadas y evaluadas den origen a un cultivar. La producción de plantas a partir de material seleccionado generará beneficios inmediatos a la citricultura nacional.

La investigación en limonero ha sido orientada fundamentalmente hacia la obtención de resultados de aplicación práctica inmediata y ha permitido resolver problemas apremiantes del cultivo en el Estado de Colima. Sin embargo, muchos de los mecanismos que rigen el funcionamiento de la planta siguen aún sin conocerse. Por ello, se considera necesario efectuar trabajos que conduzcan al conocimiento de los mecanismos internos de la planta relacionados con los factores de interés económico, así como la influencia del medio ambiente sobre los procesos internos.

Se tiene proyectado iniciar a corto plazo varios

experimentos para aumentar la cosecha de invierno que alcanza un precio mas alto en el mercado. Las alternativas que se ensayarán son varias, y de ellas se esperan buenos resultados en un futuro no muy lejano.

Si bien es cierto que se ha elaborado un plan regional de investigación para el limonero que indica los trabajos a realizar a mediano y largo plazo, debe hacerse una revisión periódica del mismo con el fin de actualizarlo adecuadamente de acuerdo a la situación que se vive.

(23, 25, 29, 34, 35).

PERSPECTIVAS PARA EL LIMON MEXICANO =

No obstante que se ha generado la suficiente tecnología para incrementar la producción de fruta del limón-mexicano, el actual rendimiento unitario sigue siendo muy bajo; sin embargo, mediante un eficiente manejo de la plantación, se ha demostrado que la producción puede incrementarse significativamente. Otra alternativa para aumentar el rendimiento, consiste en el establecimiento de huertas con altas densidades de árboles por hectárea; habrá que mencionar que en el Campo Agrícola Experimental de Tecomán, se han iniciado proyectos para el mejoramiento genético del limón mexicano con la finalidad de encontrar características deseables en esta especie.

Los primeros reportes sobre el mejoramiento genético en cítricos, se informan desde 1893; en Florida, donde Swingle y Webber iniciaron un programa de hibridaciones relacionados con problemas fitopatológicos que posteriormente fueron orientados a la producción de híbridos resistentes al frío y producción de fruta de naranja y toronja fácil de pelar (Cameron y Soost 1969; Barrent 1977; Alizavardi 1978 y Bono et al, 1981).

Más tarde, en California, se iniciaron los trabajos de mejoramiento genético en cítricos, enfocados a la producción de variedades tempranas (Cameron y Frost, 1968).

En otras partes del mundo el mejoramiento genético de los cítricos se inició a partir de 1930. Sin embargo, durante la II guerra mundial, los trabajos se interrumpieron e inclusive se abandonaron. Actualmente el mejoramiento de este grupo de plantas, se realiza en varias partes del mundo. En general, el mejoramiento en cítricos se ha conducido hacia la producción de portainjertos y de variedades básicamente.

En éstos, el método mas propicio para obtener variedades ha sido la selección clonal. Algunos autores aseguran que la mayoría de las variedades comerciales se han obtenido por selección de individuos en los que han aparecido caracteres nuevos, originados por mutaciones somáticas, mutaciones de yema y quimeras naturales. (Russo-1981).

En los cítricos son frecuentes las mutaciones. Entre 1909 y 1936, Shamel y otros técnicos del USDA, condujeron un estudio sobre mutaciones de yema en variedades comerciales de Arizona y Texas. Shamel reportó un mínimo de ocho tipos de mutaciones superiores en limón Eureka y seis en Persa. También identificaron variantes en otras especies (Cameron y Frost, 1968).

En China, durante los últimos 30 años, se han conducido exploraciones para la búsqueda y colección de mu

taciones espontáneas. El resultado de éstas ha dado un total de 108,403 arboles superiores, algunos de ellos ya evaluados y registrados para su programación (Wencai, 1981).

Ultimamente los métodos de mejoramiento se han revolucionado con la utilización del microcultivo (Barlass y Skene, 1962).

Las técnicas de cultivo in vitro pueden ser usadas para reducir el intervalo entre la polinización y la identificación de los híbridos en un programa de mejoramiento en cítricos. Se ha reportado el desarrollo de embriones inmaduros de cítricos en el medio modificado de White, después de 20 semanas, las plantulas obtenidas fueron transplantadas al suelo. (Ploper et al, 1977). También se ha reportado la aparición de plantas homocigóticas fértiles a partir de anteras cultivadas in vitro. (Weatherhead y Henshow, 1979).

En el Campo Agrícola Experimental de Tecoman, se ha iniciado un proyecto de mejoramiento genético de limón mexicano, en el que se contemplan los siguientes puntos:

- La reducción del tamaño del árbol, ya sea mediante el uso de patrones enanizantes, injertos interme-

dios o de la obtención de genotipos de porte bajo que permitan la recolección de la fruta en forma mas eficiente y reduzcan los costos de cosecha y permitan utilizar altas densidades de población,

↳ La eliminación genética de las espinas, que además de facilitar la cosecha, disminuye los daños en frutos, causados por rozamientos y picaduras de las mismas.

↳ La selección de árboles, con tolerancia a gomosis, antracnosis o ambas y a la recién descubierta "bacteriosis de los cítricos".

Aunque el fruto del limón mexicano se considera de buena calidad, es posible su mejoramiento como ha sucedido con algunas naranjas y mandarinas. Es genéticamente posible la obtención de frutos de mayor tamaño, sin semillas, con forma, coloración o textura mas atractivas, con mayor contenido de jugo, aceite esencial, sólidos solubles o cualquier otra característica que el mercado o la industria requieran.

Para lograr éstos objetivos, se ha estructurado un esquema de mejoramiento en el que se pretende desarrollar las siguientes líneas de investigación:

- Se practicará la selección clonal en la pobla

ción de limón mexicano, para rescatar materiales con características agronómicas sobresalientes y con potencial para su uso en programas de hibridación.

- Se realizarán cruzas en las que se incluirán como progenitores al limón mexicano normal, algunos variantes de éste y otras especies cítricas con características deseables.

- Se probarán diferentes combinaciones de patrón injerto e injerto intermedio de limón mexicano y algunos variantes de éste, con distintos portainjertos.

- Se utilizarán las técnicas in vitro, para la obtención de embriones inmaduros de semillas provenientes de cruzas dirigidas, a fin de rescatar e identificar híbridos de limón, además del cultivo de anteras para la producción de plantas haploides de limón mexicano.

En la actualidad se cuenta con metodologías efectivas y evidencias suficientes sobre esta disciplina, lo cual hace factible el mejoramiento del limón mexicano.

Los árboles de limón normalmente crecen durante todo el año y emiten continuos brotes vegetativos y flores que dan origen a la cosecha de fruta durante la mayor parte del año. Sin embargo, en el período de mayo a octu

Dre se concentra el 85% de la producción anual con un pico máximo que ocurre en julio o agosto. En este período, la fruta adquiere los precios más bajos. Durante el período de noviembre a abril se produce solo el 15% de la fruta -- total, siendo los meses de enero y febrero los de menor -- producción. En este lapso, los precios se elevan alcanzan do cifras muy altas. Al igual que las variaciones en el -- precio de la fruta, los costos por concepto de cosecha se -- incrementan en el período de producción mínima y se abaten en el período de producción fuerte.

La experiencia de varios agricultores ha demos-- trado que produciendo del 15 al 20% de fruta en el período-- de noviembre a abril se obtiene de 20 a 30% mas de ganan-- cias, que produciendo de 80 a 85% de mayo a octubre. Este margen de ganancia se ha calculado tomando en cuenta los -- costos de cultivo y el precio promedio de la fruta en am-- bos períodos.

Durante muchos años, en Italia se ha utilizado -- una práctica de cultivo "la forzatura" en los arboles de -- limón, esta práctica consiste en forzar a los arboles a -- producir una floración mas acentuada durante el verano (ju-- nio-julio), suspendiendo la aplicación de riego a los arbo-- les durante varias semanas hasta conseguir que se marchi-- ten, después se riegan de nuevo y producen una abundante -- floración (Calabrese y Di Marco, 1981).

En Colima comunmente se aplica riego y fertilizante de noviembre a diciembre después que se ha cosechado casi la totalidad de la fruta y antes de que se presente la floración mas fuerte del año. Bajo las condiciones tropicales de esta zona, no existen períodos de invierno queparen la actividad de los arboles, los cuales muestran un continuo crecimiento que solo se ve detenido por la falta de agua. También se podrían castigar los arboles de limón mexicano para modificar su hábito de floración y fructificación siguiendo el mismo criterio anterior. De ser técnicamente factible, esta práctica sería la mas barata y de menor riesgo. Un castigo sería en invierno antes de la primera floración; a este le seguiría una fertilización y un par de riegos ligeros, luego de nuevo otro castigo en primavera y otro mas en verano. Entrando el temporal, se detienen los castigos y se les da un mejor manejo a las plantaciones.

La gran mayoría de las prácticas culturales efectuadas, tienden a balancear la producción de un año con relación al siguiente. En el caso del limón, la tendencia debería ser la de balancear la producción dentro de un mismo ciclo, debido a que este frutal no es alternante entre años, sino que produce en forma desbalanceada en un mismo año. Por otra parte, la mayoría de las prácticas adaptadas al limón, tendrían los siguientes objetivos: Producir brotes vegetativos en verano o bien producir flo-

res en otoño. En ambos casos la presencia de lluvias en esas épocas podría convertirse en el principal obstáculo. De ahí que el productor deberá estar conciente de que el control de plagas y enfermedades será una actividad de gran importancia durante el período de lluvias.

(4, 6, 7, 8, 27, 36, 37)

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

El cultivo del limón como es de todos conocido, es un frutal muy popular y constituye una gran riqueza para el Estado de Colima; todos los agricultores hablan y discuten de su problemática de acuerdo a los conocimientos que de ella tienen; pero en la actualidad es necesario entrar en una etapa donde personas más capacitadas y de tiempo completo, realicen los plantamientos más adecuados no solo para resolver los problemas de producción, ya de por sí muy difíciles, sino también para atacar otras grandes limitantes que frenan grandemente su desarrollo, como la industrialización integral de la fruta y el verdadero cuello de botella, que es la comercialización de la producción.

No solo es necesario una buena planeación, también es imperativo que personal calificado ejecute y tome las decisiones claves para el desarrollo de esta agroindustria para lograr su despegue definitivo. Tal vez sea la única alternativa para salvar esta importante fuente de riqueza nacional, la cual se ve seriamente amenazada; en este comité, deben participar los propios productores además de personal muy capaz y preparado en cada una de las disciplinas involucradas en esta problemática.

Para obtener buenos rendimientos es requisito indispensable un buen manejo de la plantación, lo cual impli

ca que las prácticas de cultivo sean las óptimas, ya que muchas "buenas" acciones caen por tierra si no se conoce el terreno agrícola,

En concreto, es necesario en primer término, conocer la fertilidad del suelo de las plantaciones. Se sabe por referencia que los suelos donde se cultiva el limón son de baja fertilidad. Sin embargo, se carece de un laboratorio donde se pueda diagnosticar el estado nutricional de los huertos, ya que los análisis químicos son de utilidad si se hace una buena interpretación de los mismos, con el objeto de poder recomendar los productos adecuados y necesarios,

En cuanto al agua de riego, se desperdicia mucha agua debido a la falta de nivelación en el terreno, poca vigilancia al regar y por el método tradicional; lo anterior se agrava por la deficiente infraestructura hidráulica tanto a nivel parcelario como distrito de riego, además de que el agua de riego cada vez es mas escasa, lo que hace impostergable la mejoría del sistema de conducción de agua.

Por otra parte, se puede implantar un sistema de riego presurizado, el cual resultaría bastante caro a corto plazo; sin embargo por su economía en el gasto de agua, el posible aumento de la producción y ahorro de mano de

obra, puede dar la solución a este problema; mas sin embargo, es necesario recabar información al respecto.

Como todos los cítricos, el limón es un cultivo muy remunerativo, pero los costos de producción son muy altos. Ultimamente estos costos se han incrementado desproporcionalmente, debido a la especulación de los intermediarios en el comercio de insumos, el alto índice inflacionario y a que la fecha para fijar los precios de garantía es extemporánea. Por tal motivo, es urgente la intervención de las autoridades correspondientes para que las organizaciones regionales de productores de limón canalicen la venta y comercialización de los insumos agrícolas a sus miembros y que el abastecimiento se realice directamente con los proveedores industriales. Todo ésto se podrá lograr si se cuenta con el apoyo oficial, no con subsidios (necesarios más en otras circunstancias), sino que sirva como aval y emplee su autoridad para facilitar la venta directa de insumos a los productores organizados.

La comercialización del limón fruta se realiza en los principales centros de población del estado. Por el problema de la "bacteriosis", se controló la salida de fruta hacia otros estados por medio de la expedición de certificados de origen. Pero aún así se registran vicios en la comercialización de este producto, que redondea en perjuicio de los productores. Una vez conociendo los prin

cipales mercados del país, es perjudicial que exista una -
trinagulación comercial innecesaria, por lo que se sugiere
formar un equipo de comercialización integrado por produc-
tores única y exclusivamente.

Para fijar los precios de garantía del limón, so-
lo consideran el aceite extraído del mismo, lo cual va en-
contra de los intereses del productor al no tomar en cuen-
ta todos los subproductos obtenidos de esta fruta, por lo-
que las industrias deben integrarse totalmente o en su de-
fecto efectuar ellas mismas la compraventa de limón indus-
trial; investigar y evaluar los precios de venta de sus --
derivados y asegurar la participación de los agricultores--
en los resultados económicos de dichas operaciones.

Dicho todo esto, solo queda recalcar que:

- Se necesita adoptar la tecnología generada en -
este cultivo, implementar trabajos de investigación que --
por su naturaleza e importancia son impostergados y además
de que la comercialización de la fruta y subproductos, es-
uno de los problemas mas fuertes y al que debe dársele ma-
yor atención por la competencia actual y potencial de otros
países productores de este cítrico.

RESUMEN:

Según Hudgson (1963), la introducción de este cítrico a tierras americanas fue hecha por los Españoles y Portugueses a principios del siglo XVI en donde escapó al cultivo y llegó a ser silvestre en la parte oeste de las indias, algunos países del Caribe y al sur de la Florida.

Standley (1926) "Los frutos cítricos fueron introducidos a México inmediatamente después de la conquista. Bernal Díaz del Castillo, pretendía tener el honor de introducir la naranja en 1518, mientras andaba en una expedición por el Grijalba. En ese tiempo se había traído unas semillas de cítricos de Cuba, las cuales sembró en las riveras del río Tonalá (en Tabasco) y éstas crecieron muy bien, al grado de que los indios utilizaban el "nimú" o "tzapposh" como ellos le llamaban, para calmar un poco los ataques de los mosquitos tan comunes en esa zona".

Asegura Missaiaen (1981), que en México las primeras huertas de limón en forma comercial fueron establecidas en el estado de Michoacán alrededor de 1912. Antes de eso, el abastecimiento de limones para el consumo provenía de arboles silvestres.

El limón mexicano es en realidad una lima ácida que pertenece a la familia de las Rutaceas y cuyo nombre -

científico según Swingle es Citrus aurantifolia. Se le conoce como Mexican lime, West indian, Lime Key y numerosas modificaciones más.

Las limas se dividen en dos grupos naturales: Limas ácidas y dulces. Las limas ácidas incluyen variedades de fruta grande y pequeña, las cuales presentan marcadas diferencias en la estructura de sus árboles y en la tolerancia y susceptibilidad a ciertas enfermedades. Dentro del grupo de limas ácidas de fruto chico, es el limón mexicano la especie más importante del mundo. La clasificación taxonómica del limón ofrece problemas, generalmente existe controversia sobre Citrus en este sentido. El número de especies varía grandemente en los genes Cítricos de acuerdo a diferentes taxonomistas. Marcovitch (1926), de quien su clasificación está basada en las características de la flora y el follaje, enlista 20 especies; Swingle (1943) menciona 16 especies basadas en características morfológicas de plantas y frutas; Hodgson (1961) añade 20 especies adicionales a la de Swingle y Tanaka (1969), reconoció 159 especies basándose en las diferencias morfológicas entre las plantas y frutas.

El caso de los cítricos es bastante raro, dada la gran cantidad de conocimientos "vagos" que sobre esas especies se tienen. Es muy posible que la investigación en el caso de los cítricos se encuentre muy adelantada des

dé hace muchos años, debido al interés que hubo por parte de países que tenían medios ecológicos apropiados para su cultivo.

Como un ejemplo de lo anterior, el limón italiano, que se ha propagado en todas partes del mundo donde el clima es adecuado, su sabor es puramente ácido, compite con el limón mexicano, pequeño, probablemente menos ácido que el anterior, pero tiene un sabor y un olor muy agradable.

(Literatura citada: 1, 10, 18, 26, 39).

Localización del Estado.- El estado de Colima está situado en la parte media de la costa sur del Océano Pacífico entre los meridianos $103^{\circ}29'20''$ y $104^{\circ}41'42''$ de longitud oeste y entre los paralelos $18^{\circ}41'17''$ y $19^{\circ}31'$ de latitud norte. Su nombre azteca significa "Mano armada". Limitada al NE, N.E. con el estado de Jalisco, al SE, con Michoacán y al SE, con el Océano Pacífico, su forma es la de un triángulo escaleno y su superficie es de 5,543,742 Km^2 , 0.28% de la superficie del país, superando en tamaño solo por los estados de Tlaxcala, Morelos y el Distrito Federal, le corresponden para fines administrativos las islas del Archipiélago de Revillagigedo con una superficie de 202.5 Kms^2 .

El estado está dividido en 10 municipios:

- Minatitlán, Comala y Cuauhtemoc, al norte.
- Manzanillo, Armería y Tecomán, al sur,
- Coquimatlán y Villa de Alvarez, al centro.
- Colima e Ixtlahuacán, al oriente.

La capital es la ciudad de Colima, cabecera del municipio del mismo nombre.

Los suelos en su mayoría son de origen aluvial, presentando texturas muy variadas con proporción abundante de arena y limo, bajo contenido de nitrógeno, fluctuantes en fósforo y altos índices de potasio y calcio. Tienen buen drenaje en general.

En las principales zonas productoras, predominan los suelos de textura arenosa y en menor grado de tipo arcilloso y limoso, con un pH de 8.3 - 8.5 y pobre en materia orgánica.

En general los suelos son profundos, lo cual permite un buen desarrollo de los frutales; aunque también existen porciones de terreno con exceso de sales y mal drenaje. La topografía es más o menos plana, con alturas de 0 a 40 msnm, en las principales regiones productoras.

La agricultura es la tercera actividad económica de más importancia en Colima, estado en que las condiciones ecológicas favorables han propiciado un importante desarrollo de la fruticultura.

Las tierras agrícolas del estado representan el 33.10% de su superficie total; 40.33% son pastizales, 16.48% están cubiertas por bosques y el 2% son tierras incultas productivas; el 8% restante corresponde a terrenos improductivos. La superficie bajo riego es de 46,907.2 Has. Las zonas agrícolas más importantes están situadas en los valles de Tecomán y Colima. El 61.05% de la superficie agrícola productiva se dedica al cultivo de la palma de coco, plátano, limón y maíz.

De las tierras de labor existentes en la entidad, el 58.02% pertenece a ejidos y comunidades agrarias y el 41.98% restante, al régimen de propiedad privada.

La propiedad ejidal está formada por 154 ejidos localizados en: Armería 10, Colima 20, Comala 12, Coquimatlán 20, Cuauhtemos 11, Ixtlahuacán 10, Manzanillo 36, Minatitlán 8, Tecomán 20, y Villa de Alvarez 7; sumando 272,086-54,40 Has, distribuidas entre 11,664 ejidatarios o comuneros, correspondiéndole en promedio una parcela mayor de 23 hectáreas.

A la propiedad privada por su parte le corresponden 71,000 Has, de labor, con 1994 propietarios y una superficie media de 101.15 Has. Las tierras productivas se distribuyen de la siguiente manera: Tecomán 23%, Colima -- 16%, Manzanillo 13.76%, Cuauhtemoc 12.58%, Armería 8.32%, -- Comala 8%, Coquimatlán 5.71%, Villa de Alvarez 4.79%, Ixtlahuacán 4.05%, y Minatitlán 3.15%.

El proceso de transformación de la producción -- agroindustrial constituye una de las actividades económicas de mayor importancia en la entidad por su contribución de satisfactores básicos populares principalmente alimenticios, la generación de empleos, el fortalecimiento del desarrollo rural y su participación en la captación de divisas.

La agroindustria en Colima está constituida por 108 establecimientos que generaron en 1981 la cantidad de 3,058 empleos de los cuales 2,458 son fijos y 600 eventuales con un valor de la producción de \$ 3'672,000.00 de pesos. El régimen de propiedad de estos establecimientos está conformado: 90% propiedad privada, el 6% pertenece al régimen social y el 4% restante es de propiedad pública.

Industrialización del limón. Existen en el estado 14 plantas de extracción de aceite esencial con capacidad instalada de 683 toneladas anuales.

- 1 planta de ácido cítrico de 2,000 toneladas anuales,
- 1 planta de pectina con capacidad de 438 toneladas anuales y 33 empacadoras y seleccionadoras de limón,

En la entidad se localizan un promedio de 27 fábricas procesadoras de aceite esencial de limón que producen del 50 al 60% del volumen nacional. De estas 27, 13 procesan el limón mediante el sistema de destilación y 14 utilizan el centrifugado.

Para obtener el aceite destilado se requiere que un 80% de la fruta sea verde y el resto amarilla, no así en el centrifugado en el que se necesita el total de la fruta verde.

El cultivo de limón ha adquirido gran importancia en los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, que en conjunto poseen el 46% de la superficie nacional cultivada con ese frutal. Cada una de estas entidades tiene características propias en cuanto a clima, tipo de suelo, desarrollo socioeconómico, etc., que influyen en la tecnología aplicada. Por ejemplo, en Michoacán, las plantaciones son auxiliadas con agua de riego, mientras que en las otras se cultiva con temporal; en Guerrero, gran parte del limón

está asociado con cocotero, contrario a lo que ocurre en Mi choacán y Oaxaca, donde principalmente es unicultivo.

COLIMA.- Este estado es el principal productor de limón mexicano con una superficie extensa que aporta el 60% de la producción nacional. La mayor área productora se localiza en los municipios de Tecomán, Armería y Manzanillo.

En este estado, la agroindustria del limón está considerada como la más importante ya que aporta un 25% del producto interno bruto. Genera 1.5 millones de jornales con una derrama salarial superior a los 1.000 millones de pesos, con lo cual se benefician alrededor de 10 mil familias, sin incluir a obreros y empleados que laboran en industrias afines (empacadoras, industrializadoras, fertilizantes, etc.). Entre industrias y empacadoras suman alrededor de 50 las establecidas en el estado. De ellas el 10% empaca e industrializa la fruta, el resto solo empaca fruta fresca. En cuanto al tipo de propiedad, se calcula que existen 1,616 ejidatarios y 415 pequeños propietarios, los cuales son poseedores del 22 y 78% respectivamente de la superficie plantada con limón, con un rendimiento promedio de 9.9 ton/ha.

COMERCIALIZACION Y SISTEMAS DE PRODUCCION EN CO LIMA.

El 100% de la producción limonera de Colima se canaliza a las empacadoras e industrias establecidas, sin que el intermediario rural intervenga como elemento de comercialización; sin embargo, este participa a nivel de huerto en la compra de fruta o para comprar a los empaques o centros receptores. Existen intermediarios establecidos, noestablecidos, arrendadores y empacadores que compran la fruta directamente en los predios. Todos manejan un volumen considerable. Los motivos por lo que se vende limón a nivel huerto son muy variados, así como las diferentes condiciones pueden ser por un corte, meses o años, dependiendo de las condiciones establecidas entre vendedor y comprador.

De la producción total, se presume que la industria absorbe del 35% al 50% y el resto se comercializa como fruta fresca.

TAMAÑO DE LA PLANTACION Y DENSIDAD DE PLANTACION

Las distancias mas comunen son 10 x 10 m. en limón asociado con palma de coco y de 9 x 9 m, en unicultivo, plantados en su mayoría en marco real. En el limón asociado, la densidad de población promedio es menor de 100 arboles/ha., lo cual limita el uso de maquinaria e insumos

y no es aprovechado el terreno en toda su capacidad. En cuanto al tamaño de las plantaciones, el 55% son menores de 8 ha, el 18% son de 9 a 20 has. y el 26% son huertas mayores de 40 has.

En la mayoría de las plantaciones, se utiliza maquinaria agrícola, ya sea para la construcción de bordos o regaderas o para aplicar plaguicidas. Las principales prácticas culturales son:

FERTILIZACION.- La realiza el 74% de los productores. De éstos, el 75% lo aplica al suelo y el resto lo asperja al follaje. La fuente de fertilizante nitrogenado más usado es el Sulfato de Amonio, el cual se aplica de 1 a 4 veces por año. También se aplica Super fosfato triple y Sulfato de Potasio, una vez al año. Un gran porcentaje de los agricultores, usan dosis muy bajas y generalmente lo depositan en lugares inadecuados por lo que no es totalmente aprovechado por el árbol.

CONTROL DE PLAGAS.- Unicamente el 43% de los productores controla las plagas del follaje. De estos el 25% utiliza productos químicos como Malation, Folimat, Metasystox, Citrolina, etc., el 38% sigue con las bondades del control biológico y solo el 10% combina ambos.

Falta bastante información sobre los daños econó

micos que causan las plagas al suelo y al follaje, por esto, el 50% de los limoneros considera que las plagas no limitan la producción ni demeritan la calidad de la fruta ni causan daños importantes al árbol.

CONTROL DE ENFERMEDADES.- Solo el 40% de los -- productores realiza aspersiones para el combate de la an--tracnosis, que ataca al follaje tierno, flores y frutos pequeños. Para ello utiliza Difolatán y Caldo Bordelés, ha--ciendo el control deficiente ya que muchos de los limone--ros no cuentan con el equipo apropiado.

Otra enfermedad importante es la gomosis, que -- ataca principalmente raíz y tronco del árbol. Para su control se aplican nematicidas directamente al suelo y pasta--bordelesa en las heridas del tronco y ramas del árbol. Actualmente muchos agricultores la combaten indirectamente -- al plantar patrones resistentes a este padecimiento.

RIEGOS.- Aparentemente no existe déficit de riego que limite la producción de fruta en la región, sin em--bargo, a nivel parcelario hay fallas en el suministro de--agua, principalmente en el "tandeo" lo cual propicia lar--gos períodos entre riegos. Estos se aplican de 3 a 8 --a--anualmente con una frecuencia de 15 a mas de 30 días. El--método más común es por inundación de una hilera de árbo--les (69.4%) o de 2 hileras (13.5%) con un promedio entre -

riegos de 22.5 días. Por otra parte, un pequeño porcentaje de los usuarios afirma conocer la lámina de agua que aplica, pero la gran mayoría piensa que ahorra agua y obtiene mayor producción mediante su conducción por una sola hilera de árboles.

CONTROL DE MALEZA.- Las plantaciones de limón son invadidas por un complejo de malas hierbas como son: Johnson, coquillo, guinea, popollote, amargocilla trepadora y zacate bermuda principalmente.

El grado de proliferación y tipo de malezas varía de acuerdo con la textura del suelo, clima y manejo del huerto. Su presencia dificulta la cosecha y otras labores de cultivo; además compiten con el árbol por agua y nutrientes.

Para su control, el 91% realiza de 4 a 6 rastrojos al año, mientras que un 70% de los mismos cajetea con machete o pala de 2 a 4 veces por año. Por otra parte, el 20% agricultores utilizaba herbicidas como gramoxone, karmex y faena.

PODA.- Esta se realiza generalmente en los meses de septiembre y octubre, época en que los árboles tienen menos fruta. Consiste en la eliminación de ramas secas, improductivas o mal ubicadas; varios productores efectúan-

además de 1 a 3 desbrotes (deschupones) anuales. La poda favorece el crecimiento horizontal del árbol. A pesar de lo anterior, solo el 50% de los productores podan los árboles, los otros consideran ésto innecesario, que resulta bastante caro y que no hay personal capacitado para realizarlo. En esta práctica, es importante aplicar un fungicida sellador para evitar la pudrición en las heridas no tratadas.

HORQUETEEO.- Es una práctica importante en el manejo de la plantación, impide quebraduras en las ramas del árbol debido a exceso de fruta o de follaje, facilita la realización de otras prácticas de cultivo y evita pérdidas de fruto; sin embargo, su uso es limitado por el precio y escasez de horquetas. Posiblemente mediante una poda correcta y usando flejes para sujetar las ramas, se pueda prescindir del apuntalamiento.

COSECHA.- Es la operación más costosa debido a que absorbe el 40% del costo de cultivo. El corte de fruta se efectúa en promedio cada 22 días durante todo el año, por medio de red, ganchos, "cuchara" y a mano, con el cuidado necesario para evitar la caída de flores y pequeños frutos. Además el follaje debe estar sin humedad para evitar quemaduras en el fruto. Otro factor que dificulta la cosecha, es el gran porte y espinosidad de los árboles, lo cual propicia la pérdida de fruta y demerita su calidad.

VARIEDADES Y PATRONES.- Casi el 100% de la fruta que se produce en Colima, corresponde a la variedad de limón mexicano. Otras variedades como Eureka y limón Persea, alcanzan una producción insignificante. Por otro lado se estima que un 75% de los árboles son de pie franco, el otro 25% son injertados sobre naranjo agrio principalmente y en menor escala sobre Macrofilia, Tryer y Volkameriana.

Así mismo cabe mencionar que el 73% de la producción se concentra de mayo a octubre y el 27% restante, de noviembre a abril.

La industria del limón en México tradicionalmente ha venido procesando aceite esencial de limón desde la década de los 40's.

A medida que la industria del limón ha evolucionado, las plantas procesadoras se han integrado paulatinamente, obteniendo algunos otros derivados industriales como son: el aceite centrifugado de limón, el jugo concentrado ya sea turbio o clarificado y la cáscara deshidratada para su uso industrial.

DERIVADOS DEL LIMON.

El aceite destilado se usa principalmente en la elaboración de jarabe que sirve de base para la formulación de los refrescos de cola y los de tipo lima-limón.

Los aceites centrifugados se aplican como saborizantes y aromatizantes en la industria alimenticia, además de que tienen gran aceptación en perfumería para la elaboración de algunas fragancias.

El jugo turbio concentrado en la preparación de bases para bebidas o como complemento de algun alimento en latado que lleve jugo de limón se utiliza en la elaboración de helados y nieves, en otros casos se deshidrata para conservarlo por un mayor tiempo sin tener que mantenerlo en congelación o para la posterior elaboración de bebidas instantáneas.

El jugo clarificado se utiliza en bebidas refrescantes de tipo cordial, el cual tiene una gran demanda en el mercado europeo y consume casi la totalidad de jugo de limón.

La cáscara deshidratada, como materia para el proceso de extracción de pectina.

RENDIMIENTOS Y VOLUMENES DE INDUSTRIALIZACION.

Los rendimientos que se obtienen en los derivados industriales por cada tonelada de fruta varían mucho dependiendo de la maquinaria usada, del proceso seguido y de los productos deseados en determinada línea de producción.

Para tener una idea aproximada del rendimiento de los servicios industriales, se describen de la siguiente manera:

Del aceite destilado, se recuperan aproximadamente 4.2 kg. por tonelada.

El aceite centrifugado tiene una recuperación de 0.85 kg, de aceite por tonelada. El aceite que queda aún en la cáscara se recupera vía prensa de tornillo y por destilación de los lodos de clarificación del jugo.

El jugo de limón tiene un rendimiento de 390 litros por tonelada los cuales se convierten en 57 al ser concentrados y en 38 al ser clarificados y concentrados.

El rendimiento de cáscara es más o menos uniforme obteniéndose 300 kg. de cáscara fresca a la salida del extractor de jugo o a la salida de las prensas tornillo.

Cuando se deshidrata de 8 a 12% de humedad, quedan aproximadamente 50 kg. de cáscara deshidratada.

PERSPECTIVAS DEL CULTIVO.

A partir de 1976, las expectativas del mercado de limón y sus derivados industriales, son un conocimiento firme de éste y sus tendencias, ocasionaron que la superficie plantada de este cítrico se incrementará hasta 1983 a un 40% aproximadamente, mediante el establecimiento de nuevas plantaciones como unicultivo, así como la seguridad en la comercialización de esta fruta y de sus derivados industriales en años pasados, propiciaron la atención del cultivo por parte de los agricultores, registrándose aumentos del 100% en la producción de 1976 a la fecha, lo anterior aunado a la sobreproducción estacional del limón, ha originado un desequilibrio entre la oferta y la demanda, debido principalmente a la baja captación industrial propiciada por las cuotas elevadas de producción de aceite esencial de limón y a los demás canales de comercialización que impiden que el limón llegue a muchos mercados potenciales de fruta en el país.

CALIDAD DE LA FRUTA

El hecho de que el 73% de la fruta se recolecte de mayo a octubre, y el resto de noviembre a abril, provoca diversos problemas como es una cosecha inadecuada o inoportuna, como también una ineficiente comercialización o industrialización de la fruta.

De las huertas, los cortes se realizan en promedio cada 22 días dependiendo de la necesidad en el mercado, cantidad de fruta por cosechar o la escases de mano de obra; por lo que en algunas ocasiones no se cortan los frutos con una madurez adecuada, provocando con ésto un deterioro en la calidad expuesta.

TIPOS DE COSECHA.

Los implementos utilizados en las cosechas son la red, el gancho, el corte con la mano y la cuchara. Las ventajas y desventajas y las características de cada implemento son variados en cada método.

La eficiencia de los métodos de corte, se evalúa en base al porcentaje de fruta espinada y con oleocelosis, ésto muestra la importancia que puede tener el empleo de -

de un método inadecuado de cosecha, especialmente cuando los árboles presentan muy poca fruta madura y hay una intensa floración y gran cantidad de frutos pequeños.

El costo de la cosecha en el limonero es un aspecto de gran importancia puesto que influye directamente en la rentabilidad del cultivo. En este estado se considera que absorbe el 50% de los costos de producción.

El limón fruta se empaca todo el año. En la temporada baja, es muy común empaclar la totalidad del limón recibido, puesto que los mercados los aceptan en la presentación que se oferte, contrario a lo que sucede en temporada alta donde el mercado es más selectivo y sólo tienen aceptación los limones verdes y de buen tamaño.

De acuerdo con la situación del mercado, algunas empacadoras suspenden temporalmente el empaque de fruta, ya sea porque no hay materia prima suficiente como para operar con números negros o porque hay demanda y es más costeable destinarla a la industria.

Dentro de los programas de asistencia técnica realizados por diferentes instituciones, se han efectuado una serie de actividades tendientes a difundir las prácti-

cas más adecuadas al cultivo desde las labores culturales hasta la reposición de las plantaciones iniciadas con árboles de pie franco que se encuentran afectadas por problemas fitosanitarios por árboles injertados en patrones tole_u tantes a esos padecimientos, aumentando la importancia de las mismas a medida que la comercialización del limón y sus derivados industriales se han venido solucionando. Los productores que habían abandonado parcialmente la atención de sus huertas, al tener mejores ingresos por sus productos, se han preocupado por atender sus plantaciones, con el propósito de incrementar los volúmenes de producción y calidad de sus cosechas.

Es importante señalar que en el Estado de Colima se ha puesto especial interés en la campaña contra la "bacteriosis del limonero". Para ésto, el personal del Departamento Técnico Agrícola tiene a su cargo las labores necesarias a realizar para contrarrestar la enfermedad de 12,279 has., de 1,601 productores de los cuales el 95% aproximadamente pertenecen al sector ejidal.

La falta de recursos económicos, debido entre otras cosas a que los productores no son sujetos a crédito ya que la mayoría tienen carteras vencidas, la adquisición de equipo, herramientas de trabajo, insumos, es casi nula y provoca que éstos no realicen las labores que se les recomiendan.

La disponibilidad suficiente y oportuna de recursos financieros influyen en el incremento de los rendimientos al permitir al productor adquirir los insumos requeridos por la tecnología de producción. Sin embargo, en la aplicación de la tecnología se tienen limitantes: divulgación agrícola, resistencia a la adopción de nuevas prácticas de cultivo, etc.

En lo concerniente a la agroindustria durante los años de 1967 a 1978, el 69.7% del crédito fue destinado al limón. Esto se debió a que la mayoría de la agroindustria limonera se desarrolló durante ese período. A partir de entonces, el porcentaje y monto anual de los créditos de FIRA ha disminuido, en parte como consecuencia normal de una estabilidad paulatina de la industria limonera y también como resultado de la aparición de otros fideicomisos que apoyen a la industria (Fogain, Fonai, Fomex). Por este motivo el financiamiento a la agroindustria no se ha reducido, sino que se sigue apoyando esta actividad primaria.

Algunas razones por las que se ha reducido el financiamiento en términos relativos, ha sido la situación económica por la que atraviesa el país, así como el incremento de la rama agroindustrial, como resultado de un repunte en las empacadoras de limón debido a las disposiciones gubernamentales de que las líneas de empaque inclu-

yeran lavado y encerado, sumando el interés del productor por mejorar su presentación para la competitividad del mercado.

En 1983, los créditos canalizados al limón sumaron 102.6 millones de pesos apoyando a 6,215 hectáreas. Para el mismo año, en el área de influencia del FIRA Colima, se otorgaron créditos por 63.7 millones para 3,671 has. en actividades primarias, representando el 59% de la superficie financiada a nivel nacional y el 12% de la ocupada con limón en el Estado de Colima. En la rama agroindustrial en 1983, se financió un monto de 90.9 millones de pesos en 24 proyectos con lo que la inversión total anual significó 154.6 millones de pesos.

En el estado de Colima, el árbol de limón es atacado por varias plagas que dañan la planta y reducen la producción; algunas de estas son vectores de enfermedades. Las siguientes son de las principales, su combate biológico y algunas recomendaciones:

- Pulgón, (*Aphis* spp. y *Toxoptera aurantii*).
- Mosquita Blanca (*Dialeurodes citrifolii*, Morgan),

Otras plagas de menor importancia es la escama -

de nieve (*Uraspiscitri* y *Pinnaspis strachani*).

- Araña roja (*Eutetranychus* spp.)

Para el control de estas enfermedades se recomienda como medidas preventivas y curativas las siguientes:

a) Realizar las plantaciones dentro de lo posible en suelos con buen drenaje y evitar los estancamientos de la base del tronco.

b) Aplicar al tronco pasta Bodelesa o pintura con algún fungicida de contacto.

c) Usar patrones resistentes tales como Volkameriana, Troyer, Naranja Agrío, etc., y procurar que el injerto quede entre 30-40 cms. arriba del suelo.

d) Cuando el árbol muestre lesiones gomosas en el tronco y ramas, se deben raspar dichas lesiones hasta eliminar el tejido enfermo del tronco y enseguida aplicar pasta Bodelesa. Esta misma operación se puede realizar en las raíces afectadas.

e) Como medida preventiva, hacer asperciones de caldo bordeles y pedir asesoría a los técnicos de asistencia técnica.

A principios de 1982, en Tecomán, Colima se observaron en hojas, brotes jóvenes y hasta en las espinas de *Citrus aurantifolium*, síntomas similares al cancro bacteriano de los cítricos. Poco tiempo después se hizo una revisión biométrica de los cítricos de México con la participación de fitopatólogos mexicanos y de Estados Unidos, quienes determinaron que aproximadamente 10,000 hectáreas fueron afectadas. Se estableció una cuarentena especialmente para los estados de Colima, Michoacán y Jalisco donde se encontró la enfermedad. Mas restricciones para la exportación a EUA fueron impuestas para los cítricos mexicanos -- y se implementaron prácticas como las del lavado de los -- frutos con cloro para que éstos pudieran pasar a dicho país, -- excepto de ciertos estados productores de cítricos. México ha perdido en este mercado grandes sumas de dinero por las restricciones de la exportación hacia el mercado estadounidense.

En Colima, la enfermedad apareció en el período de sequía de enero a junio causando aparentemente algo de defoliación. Los frutos cosechables no parecieron ser --- afectados; sin embargo, más tarde durante el año, en algunos frutos se observaron pequeñas áreas elevadas. Al ser tocados, estos frutos se desprendieron.

En abril de 1982, en un muestreo al azar en el área de Tecomán, se recolectó material vegetativo que fue permitido al Dr. David Grounds de la American Type Culture

Collection, bajo la denominación Mex-21, el cual sirvió para la confirmación taxonómica de la bacteria como *Xanthomonas campestris*.

La enfermedad bacteriana de mayor importancia económica en los cítricos es el cáncer bacteriano clasificado *Xanthomonas campestris pv citri* (Dowson) Dye, registrándose su presencia desde 1827 en la India; en 1913 fue introducida a EUA, siendo clasificada en 1915 como *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson y erradicada de ese país en 1940.

En 1984, las hectáreas afectadas ascendían a 28,627 de -- las cuales 9,160 corresponden a plantaciones de limón como unicultivo; 12,225 están asociadas con cocotero y 1,995 asociadas con plátano; toda esta superficie está trabajada por 2,768 productores, contando con 716 tractores y 282 aspersoras que se montan en tractor con capacidades diversas.

Además de los presupuestos aprobados por el Gobierno Federal dentro del Plan Colima para la campaña contra la bacteriosis, los productores de limón organizados en la Unión Agrícola Regional, aportan recursos que se destinan para combustibles y viáticos, la operación mantenimiento y arrendamiento de un helicóptero aspersor, y de la maquinaria agrícola, personal operativo base y la promoción y divulgación de la campaña en todos sus aspectos.

Todos los países con agricultura avanzada tienen en vigor leyes y cuarentenas que regulan la introducción y movimiento dentro de sus territorios de plantas, partes de ellas y productos vegetales que puedan constituir vehículos de propagación de plagas y enfermedades.

El propósito de las cuarentenas es eliminar enfermedades y plagas potenciales, evitar la propagación de las ya presentes y complementar los programas de control, siendo su objetivo primordial la protección de la economía y bienestar.

Las cuarentenas vegetales son ordenamientos legales expedidos para controlar la introducción al país o al movimiento interior de cualquier material que sea portador de agentes nocivos a las plantas.

La cuarentena interior contra la Bacteriosis de los cítricos se inició oficialmente en septiembre de 1982 con la implantación de un cordón fitosanitario formado por 4 casetas de inspección, ubicadas estratégicamente en el Estado de Colima y zonas aledañas de Michoacán y Jalisco, cubriendo las vías de acceso por carretera, con el objeto de evitar la propagación y diseminación de la enfermedad.

Con el objeto de reducir el riesgo de propagación de la bacteria que puede encontrarse en la supervisión de la fruta, las empacadoras someten al limón a tratamientos a base de cloro, en los cuales la fruta se lava en un tanque donde permanece en contacto con la solución. El movimiento de la fruta a través del tanque se controla para asegurarse que reciba el tratamiento uniformemente durante dos minutos.

La operación de lavado no podrá ser expuesta directamente a la luz natural, debido a que el cloro se disipa bajo los rayos directos del sol. La solución de agua y cloro debe cambiarse diariamente.

En un principio el sistema de tratamiento fue -- muy rudimentario; corriéndose el riesgo de que no se cum-- pliera con las medidas cuarentenarias establecidas. Tam-- bién la gente declaraba que el personal que inspeccionaba el tratamiento de la fruta no cumplía adecuadamente con -- sus obligaciones.

Al establecer las casetas de inspección, se te-- nía que lograr que la gente respetara y obedeciera la cua-- rentena, ya que al principio se desconocía este problema, -- teniendo que recurrirse al apoyo militar y a los medios de difusión y divulgación para cumplir eficazmente esta labor.

La investigación en el cultivo de limón en Méxi-- co se inició hace 12 años en el Estado de Colima orientán-- dose los estudios a resolver los problemas más urgentes -- en esta región limonera.

En 1983 se inició en Colima un proyecto con la -- finalidad de controlar la "bacteriosis del limón", enfocan-- do los estudios a tres grandes áreas: aislamiento e identi

ficación del patógeno, estudio de la epidemiología de la enfermedad y evaluación de métodos de control. La meta fijada para un eficiente control del daño es el año de 1986.

A fines de 1979 se puso en marcha un estudio para conocer la fenología del cultivo de limón solo y asociado con cocotero. Este trabajo tiene como objetivo conocer para cada sistema de producción las principales épocas de brotación y floración, duración e intensidad, porcentaje de flores cuajadas y el desarrollo de los frutos.

Como se ha mencionado, la investigación del limón en México es reciente y aunque los logros alcanzados en algunas áreas han sido importantes, puede decirse que apenas se han establecido las bases para una investigación futura, así las perspectivas de investigación son muy amplias, aquí mencionaremos algunas.

En México, los agricultores raramente manejan el limón como unicultivo, ya que forma parte de distintos sistemas de producción más o menos complejos. En Colima, este frutal se asocia principalmente con cocotero. El estudio de los sistemas de producción es complicado, sin embargo, es necesario caracterizarlos y estudiarlos como un todo para proponer acciones que incrementen la rentabilidad del sistema.

La investigación realizada hasta la fecha, responde a las necesidades actuales de los huertos establecidos con árboles de pie franco que representan casi la totalidad de las huertas del país (75% Colima, Apatzingán 96% y 97%, costa de Oaxaca). Sin embargo, la utilización de plantas injertadas es una práctica frecuente y es previsible que en el futuro constituyan una parte importante de los árboles en producción. Este cambio va a necesitar cambios en la tecnología utilizada en la actualidad, principalmente en lo que respecta a densidades de plantación, tipo de poda y prácticas de riego y fertilización.

La investigación en limoneros ha sido orientada fundamentalmente hacia la obtención de resultados de aplicación práctica inmediata y ha permitido resolver problemas apremiantes del cultivo en el estado de Colima. Sin embargo, muchos de los mecanismos que rigen el funcionamiento de la planta siguen aún sin conocerse. Por ello, se considera necesario efectuar trabajos que conduzcan al conocimiento de los mecanismos internos de la planta relacionados con los factores de interés económico, así como la influencia del medio ambiente sobre los procesos internos.

PERSPECTIVAS PARA EL LIMÓN MEXICANO,

No obstante que se ha generado la suficiente tecnología para incrementar la producción de fruta del limón-

mexicano, el actual rendimiento unitario sigue siendo muy bajo; sin embargo, mediante un eficiente manejo de la plantación, se ha demostrado que la producción puede incrementarse significativamente. Otra alternativa para aumentar el rendimiento, consiste en el establecimiento de huertas con altas densidades de árboles por hectárea; habrá que mencionar que en el Campo Agrícola Experimental de Tecomán se han iniciado proyectos para el mejoramiento genético del limón mexicano, con la finalidad de encontrar características deseables en esta especie.

En el Campo Agrícola Experimental de Tecomán, se ha iniciado un proyecto de mejoramiento genético de limón mexicano, en el que se contemplan los siguientes puntos:

- La reducción del tamaño del árbol, ya sea mediante el uso de patrones enanizantes, injertos intermedios o de la obtención de genotipos de porte bajo que permitan la recolección de la fruta en forma más eficiente y reduzcan los costos de cosecha y permitan utilizar altas densidades de población.

- La eliminación genética de las espinas, que además de facilitar la cosecha disminuye los daños en frutos, causados por ronzamientos y picaduras de las mismas.

- La selección de árboles, con tolerancia a gomosis, antracnosis o ambas y a la recién descubierta "bacteriosis de los cítricos".

Aunque el fruto del limón mexicano se considera de buena calidad, es posible su mejoramiento como ha sucedido con algunas naranjas y mandarinas. Es genéticamente posible la obtención de frutos de mayor tamaño, sin semillas, con forma, coloración o textura más atractivas, con mayor contenido de jugo, aceite esencial, sólidos solubles o cualquier otra característica que el mercado o la industria requieran.

Los árboles de limón normalmente crecen durante todo el año y emiten continuos brotes vegetativos y flores que dan origen a la cosecha de fruta durante la mayor parte del año. Sin embargo, en el período de mayo a octubre se concentra el 85% de la producción anual con un pico máximo que ocurre en julio o agosto. En este período, la fruta adquiere los precios más bajos. Durante el período de noviembre a abril se producen solo el 15% de la fruta total, siendo los meses de enero y febrero los de menor producción. En este lapso, los precios se elevan alcanzando cifras muy altas. Al igual que las variaciones en el precio de la fruta los costos por concepto de cosecha se incrementan en el período de producción mínima y se abaten en el período de producción fuerte.

La experiencia de varios agricultores ha demostrado que produciendo del 15 al 20% de fruta en el período de noviembre a abril, se obtiene de 20 a 30% más de ganancias, que produciendo de 80 a 85% de mayo a octubre. Este margen de ganancia se ha calculado tomando en cuenta los costos de cultivo y el precio promedio de la fruta en ambos períodos.

En Colima comunmente se aplica riego y fertilizante de noviembre a diciembre después que se ha cosechado casi la totalidad de la fruta y antes de que se presente la floración más fuerte del año. Bajo las condiciones tropicales de esta zona, no existen períodos de invierno que paren la actividad de los árboles, los cuales muestran un continuo crecimiento que solo se ve detenido por la falta de agua. También se podrían castigar los árboles de limón mexicano para modificar su hábito de floración y fructificación siguiendo el mismo criterio anterior. De ser técnicamente factible, esta práctica sería la más barata y de menor riesgo. Un castigo sería en invierno antes de la primera floración; a este le seguiría una fertilización y un par de riegos ligeros, luego de nuevo otro castigo en primavera y otro mas en verano. Entrando el temporal, se detienen los castigos y se les da un mejor manejo a las plantaciones.

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

- 1.- Aliza Vardi P. and Spiegel-Roy⁷, Citrus Breeding - taxonomi and the spe-cies problem. Proc. Int. Soc. Citriculture. 51-57
- 2.- Anónimo- 1974. Situación actual del limón mexicano en las costas de Guerrero, Hojas mimeografiadas.
- 3.- Arias, C.M. 1984. Análisis agroeconómico del limón mexicano como unicultivo; resumen investigación. - Campo Agrícola Experimental INIA, Tecomán, Col.
- 4.- Barlas, M.K. and G.M. Skeene. 1982, In vitro plantlet formation from citrus species and híbrios, *Sci- Scientia Horticultural*.
- 5.- Billings, W.D. 1977. Las plantas y el ecosistema. Ed. Herrero, 3a. Ed. 35 pp.
- 6.- Bonó, R.L., F. Cordova and J. Soler. 1981. "Arrufatina", "Esbal" and "Guillermina", Three Clementine mandarin mutation recently discovered in Spain. Proc. Int. Soc. Citriculture.
- 7.- Calabresse, F. and L.Di Marco. 1981. Researches on the forzature of lemon trees. Proc. Int. Citriculture 1:51-55.

- 8.- Cameron, J.W. and H.B. Frost. 1968. Genetics, breeding, and nucellar embryony. The Citrus Industry. Revised ed, Univ. Calif. Press. Verleley Ca., U.S.A. C 1P. 325-370.
- 9.- Cameron, J.W. and R.K. Soost. 1969. Citrus In Outlines Of Perennial Crop breeding in the tropics. Ferweda and with (Eds) EUA P. 129-161.
- 10.- Cola, G.N., Giovanni y C. Cappelletti. Tratado de Botánica. Ed. Labor, S.A., España P. 260-261
- 11.- CONAFRUT. 1974. El empaque del limón mexicano en Colima y Michoacán, S.A.G. México, P.7
- 12.- FIDEFRUT. 1984. Fideicomiso de las frutas cítricas y tropicales. Costos del cultivo del limón mexicano en el Estado de Colima. Folleto explicativo.
- 13.- FIDEFRUT. 1984. Fideicomiso de las frutas cítricas y tropicales 1978-79, 1979-80, 1980-81, 1981-82 y 1982-83, en el Estado de Colima.
- 14.- García Enriqueta. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen México. UNAM. Instituto de Geografía, P. 9-20.

- 15.- Garza, G.E. 1984, Dispersión de la Bacteriosis de los cítricos en el e stado de Colima, Dirección - General de Sanida Vegetal, Informe sobre la bacte- riosis.
- 16.- Guzman, M. 1985. Industrialización del limón y sus perspectivas. Boletín informativo IMEXNAL, CAETE- CO-CIAPAC. Información interna.
- 17.- Jarero, E.F., 1983. Venta de fruta a nivel huerta. Folleto-explicativo Investigación de la Escuela -- Superior de Cineicas Agropecuarias. Universidad de Colima. Hojas mimeografiadas.
- 18.- Malik, M.N., Scora, R.W. and Soost, R.K., 1974. -- Studies on the origin of the lemon. University of- California, división of agriculture sciences. Volu- men 42, number 9.
- 19.- Medina V.V.M. 1985. Avances del control químico y- cultural de la bacteriosis del limón mexicano. Re sumen investigación grupo interdisciplinario del - Caeteco, Ciapac.
- 20.- Miramóntes, C.T.J. 1984. La cosecha del limón mexi- cano en el Estado de Colima. Fideicomiso de las -- frutas cítricas y tropicales. Folleto divulgación, 12 p.

- 21.- Oseguera, R.S, 1973. Ejemplo de Desarrollo Regional de Tecomán. México. Editora y Distribuidora, - S.A. P. 152-153;
- 22.- Plan Regional de Desarrollo Urbano 1982, Estado de Colima, Gobierno de la República.
- 23.- Ploper, L.D., C.A. Oeste and N.E.V. de Ramallo. -- 1977. Embriogénesis in vitro citrus sp.. Rev. y -- Agrícola de Tecomán, 54(1):29-36.
- 24.- Praloran, J.C, 1977. Los agrios, técnicas agrícolas y producciones tropicales. Trad. de la 2da. Ed en francés por Esteban Rambau. Barcelona Ed. Blume. P. 31-32.
- 25.- Ramírez, D.J.M. 1979 . Análisis y perspectivas de la investigación del limón (*Citrus aurantifolia* -- (Christm) Swingle) en México. Memoria del primer -- simposium sobre el cultivo del limón en el Estado de Colima. CAETECO, CIAPAC, INIA. P. 171-188.
- 26.- Robles, G.G.M. 1983, Estudio de algunas características de la floración de dos clones de limón mexicano y persa en Tecomán, Colima. Tesis Ing. Agrónomo Universidad de Guadalajara, 58 p.

- 27.- Russo, F. 1981. Bud variation in citrus in Italy, Proc. Int. Soc. Citriculture, 1:91-94.
- 28.- SARH, INIA, CAECOAX. 1973. Marco de referencia del programa de cítricos, Documento interno del CAECOAX.
- 29.- SARH, INIA, CAETECO. 1978. Marco de referencia y plan regional de investigación del cultivo del limón en el área del CIAPAC. Documento interno del Campo Agrícola Experimental Tecomán.
- 30.- S.P.P. 1971-1981-. Censos generales de población agropecuarios y económicos,
- 31.- Standley, P. 1926. Trees and shrubs of México, United States National Herbarium,
- 32.- U.S. Department of Commerce. 1984. Commercialization of essential lemon oil.
- 33.- Valdez, V.J. Medina U.V.M., Orozco, R.J. Becerra, R.S. 1982. El cultivo del limón en el Estado de Coahuila, Campo Agrícola Experimental Tecomán. CIAPAC, INIA, SARH. Folleto para productores No. 1 P. 17

- 34.- Valdez, V.J. 1984. Marco de referencia del limón mexicano en el Estado de Colima. Simposium sobre la agroindustria del limón mexicano. INIA SARH. -- P. 37-51.
- 35.- Valdez, V.J., Becerra, R.S. 1979. El cultivar del limón en Colima. SARH INIA. Campo Agrícola Experimental Tecomán.
- 36.- Watherhead, M.A. Henslow, W. 1979. Increased haploids Production in Saint Paulia Ionatha by Anther-Culture. Scientia Horticulture, 17:137-144.
- 37.- Wen-cai Z. 1981. Thirty years achievements in citrus varietal improvements in China: Proc. Int. -- Soc. Citriculture. 1:51-55.