

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Introducción y Evaluación de 1 Cultivar de Lima Acida
(Citrus Aurantifolia Swingle) y 3 Cultivares de Limón
(C. Limón Burm.) En Suelo Rojo Arcilloso de Uxmal, Yuc.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A

Gregorio Díaz González
GUADALAJARA, JALISCO. 1977

DEDICATORIA

A mis padres Miguel Díaz
Rosalía González

A mi Esposa e Hijos María Isabel
Alejandra
Rosa Dolores
José Miguel
Gregorio

A mis Hermanas. María de Jesús
Amalia

A mi Escuela y Maestros.

RECONOCIMIENTOS

Al INIA, por darme la oportunidad y todas las facilidades para la elaboración del presente trabajo.

Al Dr. Raúl Mozqueda Vázquez, por su revisión y acertadas sugerencias.

A los trabajadores del Programa de Fruticultura del Campo Agrícola Experimental de Uxmal, Yuc. por su valiosa colaboración.

A los Asesores:

Ing. Austraberto Barraza Sánchez

Ing. José Alatorre Díaz

Ing. Raymundo Velasco Nuño,

por su dirección.

A la Srta. Carmen Montejo O. por el trabajo de mecanografía.

Y a todas aquellas personas que de un modo directo e indirecto participaron en la realización del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

1. INTRODUCCION.	1
2.OBJETIVOS.	4
3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA.	5
A. LOCALIZACION GEOGRAFICA.	5
B. CLIMATOLOGIA.	5
C. TIPOS DE SUELO.	6
4. REVISION DE LITERATURA.	8
A. EL CULTIVO.	8
1. Origen.	8
2. Descripción botánica.	8
3. Descripción del cultivo.	10
a). Clima.	10
b). Suelos.	11
c). Variedades.	12
d). Patrones.	12
e). Métodos de propagación.	13
f). Época de plantación.	13
g). Sistemas de plantación.	13
h). Distancias de plantación.	14
i). Riegos.	15
j). Poda.	18
k). Fertilización.	18
l). Plagas.	23
m). Enfermedades.	25
n). Cosecha.	28
5. MATERIALES Y METODOS.	30
A. OBTENCION DE MATERIALES Y PROPAGACION.	32
B. DESCRIPCION DE CULTIVARES.	33
C. PREPARACION DEL TERRENO Y PLANTACION.	36
D. DISEÑO EXPERIMENTAL Y DISTANCIAS DE PLANTACION.	36
E. FERTILIZACION.	37

F. PLAGAS.	37
G. ENFERMEDADES.	39
H. RIEGOS.	39
I. COMBATE DE MALAS HIERBAS.	40
J. FACTORES A MEDIRSE.	40
6. RESULTADOS EXPERIMENTALES.	44
7. DISCUSION.	55
A. PERIODOS DE BROTACION.	55
B. FLORACION.	55
C. DURACION DEL PERIODO DE FLORACION Y DE LA FLORACION A LA COSECHA.	56
D. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DE FRU TA DE PRIMERA.	56
E. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DE FRUTA DE SEGUNDA.	57
F. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DE FRUTA DE TERCERA.	58
G. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DEL TO TAL.	58
H. EPOCA DE PRODUCCION.	60
8. CONCLUSIONES.	62
9. RESUMEN.	64
10. APENDICE.	66
11. BIBLIOGRAFIA.	69

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro No.	Página
1. Precipitaciones anuales en mm registrados en la estación meteorológica del Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc., durante el período 1973- a 1977.	30
2. Temperaturas máximas, mínimas y medias registradas durante el período de 1973-1977 en la estación meteorológica del Campo Agrícola Experimental de Uxmal, Yuc.	31
3. Fecha de injertación de 4 cultivares de lima y limón y porcentajes de injertos prendidos utilizando el injerto de yema o escudete 1973.	32
4. Fechas de aplicación de fertilizantes y dosis por planta durante el período 1973-1977 en lote de lima y limón.	38
5. Riegos aplicados en experimento de lima y limón, durante el período 1973-1977. Uxmal, Yuc.	42
6. Deshierbes efectuados en experimento de lima y limón, durante el período 1973-1977 Uxmal, Yuc.	43
7. Períodos de brotación de 4 cultivares de lima y limón en el Campo Agrícola Experimental de Uxmal, Yuc. 1977.	44
8. Períodos de floración de 4 cultivares de lima y limón en el campo Agrícola Experimental de Uxmal, Yuc. 1976-1977.	44
9. Duración del período de floración y floración-cosecha de 4 cultivares de lima y limón en el Campo Agrícola Experimental, Uxmal, Yuc. 1977.	44
10. Diseño de Campo y producción de fruta de primera en kg/ árbol de 4 cultivares de lima y limón en un diseño completamente al azar. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.	45

11. Producción agrupada por tratamientos en kg/árbol de fruta de primera, de 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 45
12. Análisis de varianza para producción de fruta de primera para 4 cultivares de lima y limón, campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 46
13. Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para producción media/árbol en kg de fruta de primera para 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 46
14. Diseño de campo y producción de fruta de segunda en kg/árbol de 4 cultivares de lima y limón en un diseño completamente al azar, Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 47
15. Producción agrupada por tratamientos en kg/árbol de fruta de segunda de 4 cultivares de limón y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 47
16. Análisis de varianza para producción de fruta de segunda para 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 48
17. Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para producción media/árbol de fruta de segunda para 4 cultivares de lima y limón, Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 48
18. Diseño de Campo y producción de fruta de tercera en kg/árbol de 4 cultivares de lima y limón en un diseño completamente al azar. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 49
19. Producción agrupada por tratamientos en kg/árbol de fruta de tercera de 4 cultivares de lima y limón, Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 49
20. Análisis de varianza para producción de fruta de tercera para 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977. 50

21.	Diseño de campo y producción total en kg. de fruta de 4 cultivares de lima y limón en un experimento completamente al azar Campo Agrícola - Experimental Uxmal, Yuc. 1977.	51
22.	Producción total en kg/árbol de 4 cultivares de limón agrupada por tratamientos Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.	51
23.	Análisis de varianza para producción total de fruta en 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.	52
24.	Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para producción media/árbol del total en 4 cultivares de lima y limón. Campo agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.	52
25.	Características del fruto de 4 cultivares de lima y limón en Uxmal, Yuc.	53

Figura No.

1.	Producción media por árbol de 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1976-1977.	54
2.	Areas citrícolas de México.	67
3.	Localización de las Unidades del Plan Chac.	68

1. INTRODUCCION

∄ Existe a nivel mundial un gran número de especies del género Citrus, que a través de los años han dado origen a un gran número de variedades, las cuales en la actualidad son explotadas en las diversas regiones del mundo que son aptas para el desarrollo de tan importante actividad. ×

Aunque existe en la actualidad una confusión considerable en la clasificación de los cítricos, las principales especies comúnmente reconocidas son: Naranja dulce (Citrus sinensis (L.) Osbeck), toronja (C. grandis (L.) Osbeck), pomelo (C. paradisi Macf.), limón -- (C. limón (L.) Burm), limas (C. aurantifolia (Christm) Swing), cítrón (C. medica L.) mandarinas y tangerinas (C. reticulata Blanco) y lima Tahití (C. latifolia Tanaka.). (23, 31).

× La producción de las especies antes citadas es utilizada principalmente para el consumo en fresco, elaboración de jugos y obtención de aceite esencial. ×

∄ Contemplando el panorama de la industria citrícola en México se puede decir que es extensiva, siendo naranja la que ocupa alrededor de las dos terceras partes de la superficie plantada y el resto corresponde a limas (6). Ya que estas últimas son las que ocuparán nuestra atención, es conveniente hacer una ubicación de ellas a nivel nacional,

y por lo tanto se puede decir que en orden de importancia, los Estados de Michoacán, Veracruz, Colima y Tamaulipas cuentan con una producción considerable de limas y limones que los hace sobresalir del resto de los demás Estados de la República Mexicana, (2, 6, - 24).

✕ En la actualidad el estado de Yucatán cuenta con una superficie considerable de cítricos debido principalmente a la gran adaptabilidad de éstos a las condiciones edafológicas tan especiales con que cuenta la entidad que en la mayoría de los casos limitan grandemente la explotación de otros cultivos. ✕

✕ Al igual que otros Estados de la República con excepción de los antes mencionados existe un porcentaje bastante considerable de plantaciones de naranja, siendo lima y limón los que ocupan un segundo lugar, de las demás especies de cítricos explotados. ✕

El área frutícola de la entidad en la cual se encuentran las plantaciones de lima y limón es la parte Sur del Estado, lugar en que se encuentra ubicado el "Plan Chac" que cuenta con 7 unidades de riego, siendo éstas Muna, Sacalum, Ticul, Dzán, Oxcutzcab, Akil y Tekax.

✕ La situación por la cual atraviesa la entidad en lo que respecta a la explotación de limón es crítica, debido principalmente a la concentración de la producción en unos cuantos meses del año (julio-octubre), motivados por la ausencia de una adecuada diversificación de cultivares cuyo comportamiento sea diferente a los materiales explotados actualmente, que son en su mayoría limón criollo. Esto ha dado

origen a una serie de problemas, puesto que los ingresos que percibe el fruticultor por este concepto son demasiado bajos, lo cual no le permite dar un manejo adecuado a las plantaciones, pudiéndose observar que el control de malezas, así como los riegos son deficientes, el control de insectos y enfermedades en la mayoría de los casos es nula, lo que ha dado origen a una pérdida considerable de árboles, los cuales en la mayoría de los casos son reemplazados por otras especies de frutales, que han dado origen a una gran heterogeneidad en las plantaciones, y por consiguiente una baja considerable en las superficies ocupadas por limón. X

Lo anteriormente descrito motivó al Departamento de Fruticultura del INIA y al autor a la búsqueda de soluciones a los problemas antes planteados, y en base a ellos en 1973, se inició el estudio con la introducción de nuevos cultivares con el fin de observar su adaptación y rendimiento, así como la posibilidad de extender los períodos de cosecha.

✓ 2. OBJETIVOS

✓ La finalidad del presente trabajo es la búsqueda de los siguientes objetivos: ✓

- ✓ a). Observar el comportamiento de los cultivares a introducción en lo que respecta a adaptación, desarrollo y productividad.
- ✓ b). Extender los períodos de cosecha mediante la introducción de diferentes cultivares, así como con el manejo adecuado de ellos.
- ✓ c). Contar con banco material que nos permita satisfacer la demanda de los cultivares más sobresalientes.
- ✓ d). Formación de nuevos huertos en los lugares de la Península de Yucatán con los cultivares mejor adaptados.

✓ 3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA.

×A. LOCALIZACION GEOGRAFICA.

El Estado de Yucatán, está situado en la Península del mismo nombre, ocupa una superficie de 43,379 kilómetros cuadrados. Geográficamente se localiza entre los paralelos 19°29' y 21°37' de latitud norte y los meridianos 87°32' y 90°25' de longitud oeste. Limita al norte con el Golfo de México, al este con el Estado de Quintana Roo, al sur con el Estado antes citado y el Estado de Campeche y al oeste con el Golfo de México (21). *

B. CLIMATOLOGIA.

×De acuerdo a la clasificación de Warren Thornthwite, el clima de Yucatán se define como cálido sin cambio término invernal bien definido; en general seco en la parte noroeste, sub-húmedo en el centro y húmedo en la parte sur en los límites con el Estado de Quintana Roo. La temperatura es prácticamente uniforme en todo el Estado, × con muy pequeña variación en el curso del año; siendo la temperatura × máxima de 37.6°, mínima de 11°C y la media de 26.1°C (21).

× La precipitación pluvial es muy variada en las distintas localidades del Estado, el período de lluvias comprende los meses de mayo a octubre. Se tienen precipitaciones de 900 a 1000 mm en la mayor par

te del Estado de 400 a 500 mm en la parte norte y en la porción oriental en los límites con el Estado de Quintana Roo las precipitaciones oscilan entre 1400 y 1600 mm. De noviembre a febrero se presentan los nortes, que pueden venir acompañados con lluvias y su duración es de 1 a 3 días y en ocasiones se presentan sin lluvia.

✓ La humedad relativa máxima es de 95%, la mínima de 35% y la media de 74%. ✓

✓ Los vientos dominantes proceden del noroeste y del sureste, de acuerdo con las estaciones (21). ✓

C. TIPOS DE SUELO

✗ Según la terminología maya se pueden señalar 3 grandes variantes: los Tzek'el, K'ankab y Ak'alché (32).

✓ 1. Los suelos de la familia Tzek'el son de color blanquecino a gris oscuro donde hay aportaciones de materia orgánica, tienen mucha piedra menuda, además de piedras grandes sueltas y las lajas, son suelos muy delgados y su profundidad fluctúa entre los 10 y 20 cm.

✓ 2. Los K'ankab son de color rojo claro, que se han podido formar gracias a los acarreos de material desintegrado; alcanzan amplitudes de 200 a 400m, su profundidad varía llegando a alcanzar 2m.

✓ 3. Los Ak'alché son tierras bajas de condiciones pantanosas estacionales, existiendo varias categorías con calificativos específicos como:

Yaax-hom Ak'alché que suele coincidir con áreas de gleisoles pulidos, Kekel-Ak'alché y Katún-Ak'alché que parecen correlacionarse muy bien con los gleisoles sódicos y salinos respectivamente.

✓ 4. REVISION DE LITERATURA.

✓ A. EL CULTIVO.

✓ 1. Origen.

El origen geográfico de los cítricos se ha considerado ser los trópicos del viejo mundo, principalmente la región indo-pacífico (31).

El verdadero limón Citrus limon parece haber tenido su origen en el noroeste de India, no es conocido en su forma silvestre y pudo haber aparecido hace miles de años bajo cultivo. La lima Citrus aurantifolia es nativa del área de Malasia, (33).

Chandler reporta que tanto el limón como la lima fueron llevados al parecer a Haití por Colón, en su segundo viaje en 1493 y muy poco después introducidos a otras islas de las Indias Occidentales y a Florida.

✓ 2. Descripción botánica. (11,23).

a). La planta: Citrus limon. Familia Rutáceas, es un árbol pequeño, de 3 a 6 metros de altura, con ramas numerosas que tienden a extenderse hacia afuera, las espinas son duras y gruesas y una corona densa o abierta, redondeada, extendida o irregular. Las ramitas jóvenes son angulares, volviéndose más tarde redondas y lisas. Los árboles jóvenes crecen con más rapidez que la mayor parte de los

otros cítricos y entran en plena producción con más anterioridad.

La lima Citrus aurantifolia al igual que el limón pertenece a la familia de las Rutáceas, es un árbol pequeño con muchas ramas o un arbusto arborescente; algunas veces alcanza 5 m. de altura, con el tronco torcido y las ramas a menudo armadas fuertemente con espinas axilares cortas, agudas, fuertes, duras, de color verde oscuro o amarillento, los brotes jóvenes son de color verde pálido, que se oscurecen con la edad, siendo el tronco y las ramas de color castaño grisáceo.

b). Las hojas: en el limón son unifoliadas, de color verde pálido, de forma oblonga o elíptica-ovada, de punta corta u obtusa. Los márgenes son aserrados o sub-aserrados, dentados de 6 a 12.5 cm. de largo, 3-6 cm de ancho y aromáticas cuando se les tritura; los peciolo-
 los son cortos, alados, de forma angosta o marginadas, algunas veces aparentemente sin alas y definitivamente están articuladas con la vaina de la hoja; las hojas jóvenes son de color rojizo.

En el caso de la lima las hojas son pequeñas de forma elíptica, ovaladas u oblongas de 2.5 a 9cm de largo, 1.5 - 5.5 cm. de ancho, con la base redondeada, obtusa, el ápice puntiagudo o ligeramente recortado; los peciolo-
 los están provistos de alas estrechas y espatuladas.

c). Flores: en limón éstas son axilares solitarias o en racimos de 1 a 2 cm de largo y teñidas de color rojizo en el estado de

botón; los pétalos son blancos arriba y purpúreos abajo; los estambres son numerosos de 20-40 en 4 a 8 fascículos; el ovario es subcilíndrico o en forma de barril y se adelgaza hacia el estilo grueso decidido.

En la lima las inflorescencias son axilares, en racimos cortos de 2 a 20 flores; las flores raras veces son solitarias, éstas son pequeñas y blancas, el cáliz pequeño, cupuliforme, con 4 ó 5 sépalos puntiagudos; pétalos blancos por ambas caras, en número de 4 ó 5; - 20 a 25 estambres pequeños; ovario con 9 ó 12 lóculos, de forma globosa, deprimido con estilo bien distinto y caduco, terminando en un estigma globoso achatado.

d). Fruto: en el caso de limón es oblongo u oval con una papila amplia y baja, de 7 a 12 cm de largo de color amarillo claro o dorado, cáscara gruesa y ligeramente áspera; con 8 ó 10 segmentos conteniendo vesículos apretados fuertemente con jugo de color amarillo pálido, agrio y fragante; las semillas son pequeñas, ovoides y puntiagudas, con cotiledones blancos.

Los frutos de la lima son pequeños, redondos, ovalados u oblongos, generalmente provistos de un pezón apical pequeño, son de color amarillo verdoso cuando están maduros, con cáscara muy delgada y pulpa ácida de color verdoso, jugoso muy ácida y fragante. Semillas, ovales e interiormente de color blanco.

✓3. Descripción del cultivo.

a). Clima: en general el limón se cultiva ampliamente en todos

los países subtropicales con veranos secos. El árbol prospera mejor a bajas temperaturas, pero cuando éstas descienden de -5.6° a 5.5°C pueden dañar seriamente a la madera, así como propiciar la caída de las hojas. En las regiones costeras cuando se presentan vientos secos y calientes defolian con más facilidad al limonero que a otras especies. En los trópicos ecuatoriales muy pocos limones verdaderos se cultivan por carecer de las condiciones ambientales antes mencionadas (4, 23, 31).

Ochse (23) señala que la lima se encuentra distribuida en todas las tierras bajas tropicales de ambos hemisferios hasta una elevación de más o menos 1000 m y menciona superficies considerables de este frutal plantadas en el sur de Florida, Las Indias Occidentales, México y en las partes más cálidas de casi todos los países en que se cultivan cítricos, ya que es menos resistente al frío que el limón.

✓ b). Suelos: los cítricos no parecen necesitar de un suelo tan profundo para dar un rendimiento máximo. En los trópicos los árboles pueden producir y rendir bien en suelos demasiado superficiales, aunque los mejores rendimientos se obtienen en los migajones más profundos. Se adaptan a una gran diversidad de suelos, pero deben evitarse los pesados que contengan mucha arcilla debido a su tendencia a drenar mal y por carecer de suficiente aireación. Las raíces parecen tolerar un margen de reacción de suelo variable que va des-

de ^xpH de 4 a pH de ^x9 (4, 23).

^xc). Variedades: el uso de variedades de limón en la República Mexicana es poco común, en la mayoría de los lugares en donde se explota el cultivo tanto en forma comercial como para el consumo local, la producción proviene de una serie de selecciones que el mismo fruticultor ha realizado partiendo de los tipos criollos existentes en cada localidad. Lo anterior lo confirma Burke (2), ya que al respecto dice que en México el tipo de cítricos que crece varía en cada entidad. El mismo autor menciona que la mayor parte de las limas que se explotan en casi todos los estados son los comúnmente llamados "Limón Mexicano".

^x Lo anterior no descarta la posibilidad de introducción de variedades de limón tal es como Eureka, Lisboa, Sicilia, Ponderosa, Meyer, Villa franca, etc., así como variedades de lima Tahití o Persian y la Bearss, con el fin de ubicarlas en regiones que cuenten con características similares a los lugares en que se explotan actualmente. ^x(4, 11, 16, 23 y 33).

^x d). Patrones: ^xel uso de diferentes patrones es poco común, ya que en la mayoría de las plantaciones de cítricos en México el patrón más usado es el naranjo agrio, ^xen algunos lugares se utiliza el naranjo dulce, así como en algunas áreas, principalmente plantadas con limón mexicano, ^xnumerosos árboles provienen de pie franco (1).

x e). Métodos de propagación: las diversas especies de cítricos - se propagan por los mismos métodos. Los miembros de este género - se injertan fácilmente entre sí y también pueden ser injertados sobre otros géneros estrechamente relacionados. Comercialmente las variedades de cítricos se propagan por el injerto de yema en T sobre patrones procedentes de semilla. Muchas especies de cítricos pueden ser propagadas haciendo enraizar estacas con hojas. Aunque no se usa comercialmente, el método más rápido para tener una variedad de cítricos injertados sobre un patrón determinado, es el injerto de "estacas de ramillas". (15).

x f). Epoca de plantación: a este respecto, Gordgiladze (12) trabajando con árboles jóvenes de mandarina, limón y naranja en 4 localidades diferentes encontró que en los 4 lugares el óptimo de plantación en otoño fue septiembre y octubre y en primavera el mes de marzo.

x g). Sistemas de plantación: en el diseño de huertos se han usado muy variados sistemas de plantación. Entre éstos podemos citar el rectangular, marco real, triangular, hexagonal y tresbolillo. En años recientes los huertos de cítricos sobre contornos o terrazas han sido plantados utilizando el sistema rectangular en el cual los árboles se encuentran en las intersecciones de líneas perpendiculares entre sí. En extensiones limitadas, el tresbolillo es empleado por algunos fruticultores, en este sistema un árbol es plantado temporalmente en la parte media de un cuadrado, el cual da un 78% más de árboles por --

hectárea, que en plantaciones en marco real y proporciona una producción adicional durante los primeros años de vida del huerto.

× En los sistemas rectangular y tresbolillo las hileras diagonales que forman son a menudo confusas y algunas veces dificultan el manejo del huerto desde el punto de vista cultural. × Como consecuencia, actualmente se usan, raramente, pero la principal desventaja del tresbolillo, más que las inconveniencias en el manejo del huerto, es la renuencia natural del fruticultor a eliminar árboles con el fin de prevenir el excesivo amontonamiento de árboles (25).

γ h). Distancias de plantación: las distancias de plantación para huertos de frutales están en función de la especie, variedad, patrón, clima y suelo. En el caso de suelos pobres por ser superficiales y de baja retención de humedad la capacidad improductiva puede ser aumentada por espaciamientos cerrados, mientras que en suelos fértiles y bien regados la distancia de plantación puede ser manejada por el tamaño que las plantas normalmente alcanzan (9).

× Mortensen (22) señala que en limón los espaciamientos cortos -- son mejores donde el riesgo de heladas es un problema, aunque en regiones más calientes se recomiendan 7.5 x 7.5m, mientras que en lima por ser los árboles poco densos se pueden plantar aproximadamente a 5 x 5m ó 6 x 6m. ×

En California por muchos años los espaciamientos para limones han sido aproximadamente 6.7 x 6.7m y 9m x 9m, distancias similares han sido usados en el sureste de Africa. En los árboles planta --

dos a estas distancias la producción por hectárea es baja en los primeros años de vida del huerto, pero alcanzan su producción máxima a la edad de 15 años (4).

x i). Riegos: los cítricos como otros frutales de hoja perenne consumen agua durante todo el año, y no solamente en el verano como los árboles de hoja caediza. Por esta razón no pueden subsistir sin lluvias de verano o riegos. Las deficiencias prolongadas de agua son perjudiciales tanto para el crecimiento vegetativo como para la formación de frutos (4).

Existen varias formas de irrigación y la elección de ellas está supeditada a una serie de factores de los cuales los principales son:

1. Forma de descarga del agua (ya sea en zanjas abiertas, cañerías subterráneas, alta o baja presión);
2. Tamaño de la corriente y duración del flujo;
3. Topografía e inclinación del terreno;
4. Características del suelo (particularmente, infiltración, costo y capacidad de almacenaje de agua);
5. Calidad del agua para riego y
6. Costo de la misma.

A continuación se citan algunos métodos tales como el borde, represa, en surcos, aspersión y por goteo (20).

El método de bordos es usado cuando el suelo o el agua tienden a ser salinos. Se adapta a suelos con textura gruesa y con ligera inclinación. Pero no es propio cuando se tienen gastos de agua pequeños.

Quando se usan represas el huerto se divide en una serie de cuadros o rectángulos los cuales pueden ser para un árbol que es lo más -

deseable, aunque algunas veces pueden servir para varios. La principal ventaja de este sistema de irrigación es que la penetración del agua aplicada al árbol es uniforme.

Entre las desventajas del sistema está el peligro de gomosis, especialmente en suelos de textura fina, cuando el suelo queda en contacto con el tronco del árbol. Además este método es impracticable cuando se riega de noche debido a la atención que requiere (20).

El método de surcado o zanjeado ha sido usado extensivamente en huertos de cítricos, ya que permite el uso de corrientes pequeñas de agua. Sobre suelos de baja permeabilidad la aplicación del agua puede ser continua con un mínimo de atención hasta obtener el grado de penetración deseado.

El uso de surcos tiene el inconveniente de ser desfavorable en suelos erosionables con inclinaciones que excedan de un 3 a 5%, en suelos muy porosos o aquellos ondulados con cambios frecuentes en la dirección del desnivel (20).

El riego por aspersión ha ido aumentando considerablemente, ya que un alto porcentaje de las nuevas plantaciones son regadas por este medio, algunos productores han cambiado los sistemas de riego al de aspersión en plantaciones adultas. En algunos casos el riego por aspersión es más satisfactorio, pero la decisión para su implantación se basa en la evaluación de los factores que pueden intervenir para su instalación.

La ventaja de este sistema es que se adapta a terrenos cuya to-

pografía es accidentada en cuyo caso los 3 métodos enunciados anteriormente tienen problemas para ser usados. Aunque la instalación es costosa, ésta se reduce al pasar el tiempo, ya que la escasa mano de obra que requiere abate considerablemente los costos de manejo.

Entre los peligros de este sistema de irrigación tenemos la absorción de sales del agua de riego por las hojas. Así como la presencia de gomosis, ya que el agua al golpear alrededor de la base del tronco levanta tierra que se adhiere a éste, quedando humedecida por algún tiempo, lo que forma un medio ideal para el desarrollo del complejo de hongos que ocasionan la enfermedad (20).

En el riego por goteo, la aplicación de volúmenes de agua es baja, la cantidad de agua emitida por el gotero debe ser de 1.9 a 7.5 litros por hora. Después de haber regado el movimiento del agua en el suelo es por capilaridad. Se puede usar uno o más goteros por árbol dependiendo del tamaño de éste y la capacidad del suelo para permitir el movimiento lateral del agua que escurre del gotero. Los emisores usualmente se conectan a una línea lateral de plástico de diámetro pequeño que se extiende paralelamente a la hilera de árboles.

Cuando por razones económicas se limita el número de goteros por árbol o por hectárea los riegos deben ser más frecuentes. En la actualidad el uso consuntivo de los árboles regados por este método no es conocido con precisión. Plantaciones nuevas necesitan alrededor de 7.5 a 11.3 litros por día y por árbol, árboles de tamaño me-

dio requieren de 37.8 a 56.8 litros de agua y para árboles adultos - 94.6 a 189.2 litros diarios (20).

✓ j). Poda: la poda como en cualquier otro frutal puede ser de madera viva y muerta. La primera consiste principalmente en la eliminación de chupones, ramas cruzadas y aquellas que cuelgan bajo; la segunda consiste en quitar al árbol la madera seca, ya que en ésta - la enfermedad conocida como Melanosis se encuentra presente. ✕

En algunos casos la combinación de ambos puede ayudar al control de enfermedades tales como Melanosis en Florida y Gomosis en California. La poda también puede ser benéfica debido a que facilita las labores de aspersión, ya que se obtiene una mejor cobertura del árbol.

En el caso específico de limoneros por su tendencia a la emisión de brotes suculentos de madera en dirección vertical (chupones) se hace necesaria la poda, debido a que la inspección mensual para elegir frutos en condiciones de recolección resultaría muy costosa. Mientras que en limeros la poda está encaminada a reducir la altura de copa y aclareo de ramas normales (4, 19).

✓ k). Fertilización: la mayoría de suelos aptos para el cultivo de cítricos son pobres en nutrientes y en general, el nitrógeno es el factor que ejerce el mayor efecto sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de la fruta en cítricos (17). ✓ A este respecto Goldweber et al (10) trabajando con niveles de fertilización en suelos calizos de Florida-

con lima Persian encontraron que con altos niveles de nitrógeno se incrementó el porcentaje de jugo, sólidos solubles y número de frutos. - Jacob (17) menciona que cuando se aplican nitrógeno en exceso las hojas se tornan burdas, anormalmente largas y de coloración verde oscuro, así como los retoños se tornan succulentos y angulares. Los frutos de estos árboles son grandes, de epicarpio grueso y de mala calidad. No obstante, los árboles de alta producción pueden tolerar grandes cantidades de este elemento sin sufrir ningún efecto nocivo, siempre que se les proporcione en forma abundante y simultánea cantidades de ácido fosfórico y potasa. Este elemento parece ser importante en la época de floración, aunque también tiene influencia en retardar la maduración y reducir la resistencia de la planta a enfermedades.

Las deficiencias de nitrógeno pueden ser reconocidas por la pérdida uniforme de clorofila y el amarillamiento de las hojas.

Smith (29) menciona los siguientes cambios en la calidad del fruto que se pueden presentar con un incremento en las cantidades de nitrógeno:

1. El tamaño del fruto se reduce.
2. El color verde de la cáscara se acentúa.
3. El grosor de la cáscara se incrementa.
4. El porcentaje de jugo se reduce (cerca de la mitad de los reportes no señalan diferencia).
5. El porcentaje de sólidos solubles en el jugo se incrementa ligeramente en la mayoría de los casos.

6. La acidez del jugo se incrementa.

7. La concentración de vitamina C en el jugo disminuye.

✓ El fósforo no parece tener efectos muy marcados en la calidad del fruto, tampoco se han observado incrementos en el número de frutos y producción total (10). Pero su aplicación es importante, ya que en el caso de no existir al alcance de la planta, ésta manifiesta los siguientes síntomas: formación de hojas pequeñas, verde azulosas carentes de lustre, formación de brotes restringida, además se presenta una defoliación prematura y la muerte parcial de las ramas, los frutos son de mala calidad, los cuales se caracterizan por su pequeñez, elevada acidez y grosor de la cáscara (17).

En relación con fósforo Smith (29) resume los efectos de incremento de fósforo en la calidad de la fruta en la forma siguiente:

1. El tamaño del fruto no se afecta.
2. La coloración verde de la cáscara es afectada en algunos casos como con nitrógeno.
3. El grosor de la cáscara se reduce.
4. El porcentaje de jugo se incrementa.
5. Los sólidos solubles se reducen, pero esto se compensa por el incremento en el volumen de jugo.
6. Hay una reducción en la acidez del jugo.
7. La concentración de vitamina C en el jugo disminuye.

Potasio, al trabajar con altos niveles de este nutriente en lima -

Persian Golweber (10) encontró que al incrementar los niveles de este elemento la composición general del fruto, así como la producción se incrementó. También se pudo observar que se necesitan altos niveles de este nutriente junto con dosis altas de nitrógeno para obtener una máxima producción.

Jacob (17) menciona que las deficiencias de potasa se manifiestan por la pequeñez de los frutos. Cuando el estado de deficiencia es avanzado se manifiesta por el grosor y la rugosidad de las hojas, la desaparición de la clorofila en las áreas intervenales y las incidencias de manchas necróticas. Además de ello la defoliación prematura, muerte de los brotes y presencia de gomosis se atribuyen a deficiencias de este elemento.

Smith (29) resume de la forma siguiente el efecto general de incrementos en los niveles de potasio sobre la calidad del fruto:

1. El tamaño del fruto se incrementa fuertemente, especialmente a bajos niveles.
2. El verdor se acentúa en algunas partes al igual que con nitrógeno y fósforo.
3. El grosor de la cáscara, aspereza en la parte externa de la cáscara y el bagazo de la pulpa se incrementan.
4. El porcentaje de jugo en el fruto disminuye.
5. Los sólidos solubles generalmente se afectan poco.
6. La acidez del jugo se incrementa.
7. Los contenidos de vitamina C en el jugo se ven incrementa -

dos.

Debido a las funciones que desempeñan los tres elementos antes citados tanto en el desarrollo de la planta, como en la productividad de la misma y calidad de la fruta se hace indispensable la fertilización haciendo uso de los nutrimentos antes mencionados.

Jacob (17) tomando como base un número de 200 árboles/ha, da los siguientes valores que pueden considerarse como un punto de referencia para el tratamiento con fertilizantes.

Edad del árbol	Fuentes y dosis en kg/ha		
	Sulfato de amonio (20%)	Superfosfato (18% P ₂ O ₅)	Sulfato de pota (50% K ₂ O)
1 año	9 - 45	10 - 55	5 - 10
2 año	10 - 55	15 - 85	5 - 10
3 año	15 - 85	20 - 110	10 - 20
4 año	20 - 110	30 - 170	30 - 55
5 año	35 - 170	40 - 120	20 - 45
6-10 año	45 - 90	40 - 80	35 - 80
10-15 año	65 - 135	40 - 80	55 - 110
Mayores 15 años	110 - 120	80 - 120	110 - 120

✓1). Plagas: la presencia de insectos en los cultivos generales, - así como en frutales se presentan en determinadas épocas del año y al no tener un control adecuado los daños que puede sufrir el frutal pueden ser considerables, ya que los rendimientos en fruta pueden abatirse fuertemente. ✓

Tomando en consideración lo anterior a continuación se citan - los insectos que pueden estar presentes atacando a lima y limón. Así como el daño que ocasionan, control y dosis de aplicación.

Insecto	Nombre científico	Daños	Control	Dosis
Pulgón Negro	<u>Toxoptera aurantii</u> (Fonsc)	Hojas tiernas trasmite el vi - rus de la Tristeza	Ronor 20% Malati6n 1000 E Parati6n metilico	1.0 cc/lt agua 0.7 " " 1.0 " "
Hormiga arriera	<u>Atta sp.</u>	Defolian los 6rboles	Mirex 450	20 g/nido
Escama roja de California	<u>Aonidiella aurantii</u>	Hojas y fruto	Supracid 40% E Diazin6n 25% Parati6n metilico + aceite	1.0 cc/lt agua 1.25 cc/lt " 1.0 " " 7.0 " "
Araña roja	<u>Tetranychus sp.</u>	Hojas	Diazin6n 25% Kelthane 42%	1.0 cc/lt agua 1.0 " "
Acaros	<u>Panonychus citri</u>	Frutos	Ethion 45% Kelthane Morest6n	1.0 cc/lt agua 1.0 " " 0.5 g/lt agua
Escama roja de Florida	<u>Chrysomphalus aonidum</u> (L.)	Hojas y frutos	Igual que Aonidiella	
Escama osti6n p6rpura	<u>Lepidosaphes beckii</u> (Newman)	Tallos, hojas y frutos	Igual que Aonidiella	
Escama blanda	<u>Coccus hesperidum</u> (L.)	Tallos, hojas y frutos.	Igual que Aonidiella	
Escama algodonosa	<u>Icerya purchasi</u> Maskel	Hojas y tallos	Parati6n metilico	1.0 cc/lt agua
Piojo blanco	<u>Unaspis citri</u> (Comst.)	Tronco y ramas	"	" "
Mosquita blanca	<u>Dialeurodes sp.</u>	Hojas	"	" "

Para la elaboración de la tabla se tomó en consideración las siguientes citas bibliográficas Pratt (26), Rivera (27) y Ziegler (33).

m). Enfermedades: en cualquier región donde se explotan huertos de cítricos se hace necesaria la defensa contra los enemigos de éstos, para que esta defensa sea eficaz es necesario del conocimiento detallado de la diversidad de influencias y factores que pueden producir las enfermedades, dentro de éstas tenemos: 1. Organismos animales como nemátodos. 2. Organismos vegetales como algas, hongos y plantas parásitas; 3. Virus y 4. Enfermedades causadas por la influencia de agentes inanimados tales como desnutrición y factores físicos del medio ambiente. Dependiendo de las partes del árbol afectadas las enfermedades pueden ser agrupadas de la siguiente manera: enfermedades del fruto, de hojas, ramas, troncos y raíces (7).

De las enfermedades del fruto podemos citar: mohó verde común, el agente causal es Penicillium digitatum Sacc. Su distribución es universal, se encuentra en huertos, envases caseros y mercados. Empieza como el resultado de algún daño a la corteza.

↳ Moho azul por contacto Penicillium italicum Wehmer. Es de distribución universal.

↳ Pudrición ácida Oospora citriauranti Ferrais. Se presenta so -

bre limones maduros en almacenaje. *et*

Moho gris Botrytis cinerea Pers. Se presenta en frutos en almacenaje o en transportación y en el huerto.

Pudrición negra Alternaria citri Ellies and Pierce. La pudrición causada por este hongo es diferente en naranjas y en limones. En naranja se conoce como pudrición negra y en limones como alterna - -
ria o pudrición del centro.

Antracnosis del limonero Gloeosporium limetticola Clausen. Es
te hongo es de distribución universal, invade los tejidos dañados o des
t ruidos por otros agentes y ocasiona la pudrición del fruto.

Roña o verrugosis Elisinoe fawcetti Bitanc and Jenkis. Dentro de
las especies más susceptibles se tiene a naranjo, limón y tangelos. -
En algunos casos puede atacar seriamente a toronja y lima Tahití. -
El daño en el fruto se manifiesta por la aparición de lesiones eleva -
das acorchadas.

Entre las enfermedades que ocasionan daño a hojas, ramas, troncos y raíces únicamente se hará mención de algunas que se han considerado de importancia, excluyendo aquellas que aunque la literatura -
los reporta su presencia en algunos casos es leve o nula.

Pudrición del pie Phytophthora citrophthora Leonian. Esta enfer -

medad afecta a la corteza del tronco, usualmente en la unión patrón-injerto. El primer síntoma de infección es la aparición de gotas de goma en el tronco. Cuando ha progresado a tal grado en que el tronco es parcialmente rodeado el árbol decae.

Gomosis del tronco y ramas Diplodia natalensis Evans. Es una enfermedad de la corteza y de la madera de los troncos de las ramas principales. El primer síntoma es la presencia de pequeñas rajaduras en la corteza con producción de un líquido gomoso de color pálido que generalmente corre por la corteza.

Fumagina Capnodium citri Berk and Desm. Produce en las hojas una capa afeitada de color negro. Impide el aprovechamiento normal de la luz solar y la transpiración foliar.

Roña Elsinoe fawcetti Bitancourt and Jenkis. Esta enfermedad se presenta en las hojas y ramitas en forma de lesiones elevadas y acorchadas. Las hojas altamente infectadas se arrugan y reducen su tamaño. En el caso de las ramitas cuando el ataque es severo éstas mueren.

Mancha grasienta. Mycosphaerella citri Whiteside. Su nombre se deriva de la acción de las lesiones a la hoja, particularmente durante la etapa de desarrollo intermedio, estrechamente se asemeja al manchado de grasa. Esta enfermedad es de importancia económica principalmente por la defoliación prematura que causa durante el otoño e invierno.

Entre las enfermedades de tipo viroso los más importantes son:

Tristeza Citri-*viatoris* Faw. Entre los vectores que transmiten la enfermedad tenemos a Toxoptera citricidus, T. aurantii, Aphidula spiraeicola y Aphis gossypii. Se encuentra distribuida en Argentina, Brasil, Uruguay, Filipinas, India, Australia, California, Texas y Florida.

Exocortis: el virus es transmitido mecánicamente por inoculación y herramientas contaminadas, así como yemas infectadas. Se encuentra ampliamente distribuida en California, Florida, Uruguay, Argentina, Brasil, Australia, Sud-Africa e India.

Xiloporosis: el virus es transmitido por yemas o injertación. Childs citado por Smith (28) reporta que hay un 66% de transmisión de la enfermedad por el polen. Se encuentra distribuida en Palestina, Brasil y Florida.

Psorosis. El virus es transmitido por yemas portadoras del virus. Childs y Johnson citados por Smith (28) reportan la transmisión del virus en un 19% por el polen.

La revisión de literatura para la breve descripción de enfermedades se basó en las siguientes citas bibliográficas: Cook (3); De Segura (5), Fawcett and Klotz (7), Frohlich and Rodewald (8), Hanna (14)-Knorr (18), y Smith (28).

n). Cosecha: los frutos cítricos adquieren calidad comestible desde los 8 hasta 16 meses, después de que los árboles florecen, la cantidad de tiempo requerido depende de la especie, variedad, locali

dad, condiciones del tiempo, suelos, prácticas de cultivo y otros factores (23).

Cuando se cosecha demasiado pronto, la fruta tiene un sabor desagradable y amargo, además contiene poco jugo. A medida que el tiempo transcurre los frutos adquieren mayor cantidad de sólidos solubles, lo amargo desaparece, se desarrolla el aroma característico y los sacos de jugo se llenan con líquido hasta que se distienden completamente. Las limas y limones siempre se cosechan continuamente, puesto que producen varias floraciones al año, aunque alguna cosecha entera, de la misma floración, se puede recolectar de una vez (23).

5. MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se encuentra establecido en los terrenos del campo agrícola experimental de Uxmal, Yucatán, ubicado en el km. 72 de la carretera Mérida-Campeche. La altura sobre el nivel del mar es de 30m; tiene un clima que va de seco a húmedo, con temperaturas medias de 24 a 26° C y una variación de 5 a 6°C entre el mes más caliente (mayo) y el mes más frío) enero; su precipitación pluvial media anual es de 1000 mm (13).

Las condiciones de precipitación pluvial y temperatura desde la época de plantación (1973) hasta el presente año se dan en los cuadros 1 y 2 respectivamente.

Cuadro 1. Precipitaciones anuales en mm, registradas en la estación meteorológica del Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc., durante el período 1973 a 1977.

M e s	A Ñ O S				
	1973	1974	1975	1976	1977
Ene.	4.5	25.0	15.5	-	12.0
Feb.	36.0	18.0	6.0	4.0	20.0
Mar.	-	3.5	3.0	32.0	38.5
Abr.	-	5.5	-	7.0	15.0
May.	20.5	121.5	101.0	62.5	71.0
Jun.	138.5	156.0	43.0	251.5	170.5
Jul.	209.0	176.6	141.4	75.5	367.5
Ago.	214.0	179.0	235.0	147.0	208.0
Sep.	109.0	259.0	-	175.0	211.5
Oct.	318.0	154.0	307.0	41.0	
Nov.	4.0	24.3	49.0	80.5	
Dic.	86.0	14.5	2.5	204.0	
TOTAL	1139.5	1136.9	903.4	1080.0	1114.0

Cuadro 2. Temperaturas máximas, mínimas y medias registradas durante el período de 1973-1977 en la estación meteorológica del Campo Agrícola Experimental de Uxmal, Yuc.

Meses	1973			1974			1975			1976			1977		
	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.
Enero	30.9	16.2	23.6	30.8	16.4	23.6	31.0	15.6	23.3	29.0	12.7	20.9	28.6	13.2	20.9
Febrero	31.5	15.7	23.6	31.6	14.5	23.0	33.2	16.0	24.6	30.0	12.9	21.4	21.2	16.3	18.7
Marzo	35.9	22.6	29.3	34.8	16.4	25.6	36.1	18.1	27.1	35.1	17.6	26.3	34.7	17.9	26.3
Abril	35.5	23.4	29.5	37.1	19.2	28.2	38.1	19.5	28.9	36.2	17.4	26.8	35.9	18.8	27.3
Mayo	36.4	23.7	30.0	36.9	21.4	29.2	39.7	21.9	30.8	26.8	20.3	28.5	35.8	18.6	27.2
Junio	35.3	22.8	29.1	33.8	21.8	27.8	38.0	20.6	29.3	32.3	21.5	26.9	35.1	21.5	28.3
Julio	34.2	21.8	28.0	33.5	19.5	26.5	34.9	19.7	27.3	33.7	19.8	26.8	34.0	20.6	27.3
Agosto	33.1	21.5	27.3	33.9	20.4	27.2	34.8	20.2	27.5	34.4	19.9	27.1	33.8	24.5	29.1
Sept.	33.5	21.7	27.6	30.0	20.6	26.3				35.0	21.0	28.0	32.3	21.4	26.9
Oct.	32.2	20.1	26.1	30.6	18.1	24.3	31.0	19.5	25.2	33.4	18.9	26.1			
Nov.	32.5	19.3	25.9	30.5	17.5	24.0	28.1	17.3	22.7	30.7	16.9	23.8			
Dic.	26.7	13.3	20.0	29.8	14.6	22.2	28.6	12.7	20.7	30.6	16.6	23.6			
X ANUAL	33.1	20.1	26.6	30.3	17.1	23.8	33.9	18.2	26.1	33.1	17.9	25.5			

A. OBTENCION DE MATERIALES Y PROPAGACION.

El material vegetativo utilizado como patrón fue naranjo agrio, donado por la Ex-Secretaría de Recursos Hidráulicos, siendo la edad aproximada de los arbolitos de nueve meses, éstos se encontraban en bolsas de polietileno negro y para su cuidado y manejo se instalaron en una media sombra construida a base de maderas y cubierta con hojas de palma de coco.

Posteriormente 15 días antes de la injertación se fertilizaron aplicando 5 gramos por bolsa de la fórmula 15-30-15.

En julio de 1973, se recibió vareta de los cultivares de lima y limón siendo éstos Bearss, Eureka, Lisboa Frost y Ponderosa, procedentes del Campo Agrícola Experimental de General Terán, Nuevo León, siendo propagadas por injerto de yema o escudete, obteniéndose los resultados que se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Fecha de injertación de 4 cultivares de lima y limón y porcentaje de injertos prendidos utilizando el injerto de yema o escudete 1973.

Cultivares	Fecha Injert.	Patrones Injert.	Injertos pegados	% Prendimiento
Bearss	27-VII/73	87	39	44.8
Eureka	"	110	97	88.2
Lisboa Frost	"	51	18	35.3
Ponderosa	"	28	11	39.3

B. DESCRIPCION DE CULTIVARES.

A continuación se da una descripción de los materiales que aparecen en el cuadro anterior, basada en las siguientes referencias González (11), Hodgson (16) y Ziegler (33).

✓ Lima Bearss. (Citrus aurantifolia Swingle).

Según Webber (1943) se originó en el huerto de T. J. Bearss en Porteville, California en 1895, se cree que sea una plántula de limón-Tahití. En Florida la industria del limón se basa en el Persian (Tahití) se han hecho comparaciones entre Bearss y Tahití en California y casi no difieren por lo que se cree y acepta que son uno mismo, es triploide y las raras semillas que se pueden encontrar en el fruto son monoembrionicas.

Fruto de tamaño medio chico oval, ovo-ovado, oblongo o elíptico corto. El ápice es levantado, en general no tiene semillas, la cáscara es delgada muy adherida, superficie lisa, en madurez el color es amarillo limón pálido. Tiene de 8 a 10 gajos pero usualmente 10, eje pequeño y generalmente pálido. Pulpa de color amarillo verdoso pálido, suave, jugosa y muy ácida con sabor a limón. Los frutos si se dejan en el árbol después de la madurez se pudren de la punta.

El árbol es vigoroso, alcanza de 6 a 9m de altura, tiende a ser abierto con ramas colgantes, con follaje verde denso. Se presenta floración casi todo el año, especialmente en primavera. Casi siempre tiene carga, principalmente en el invierno (o más temprano en lugares muy calientes).

Limón Eureka. (Citrus limon Burn.)

Fue obtenido como una plántula de las muchas semillas de limones Sicilianos importados, plantadas por el Dr. Halsey de los Angeles, California, en 1858. Algunos años más tarde Andrew Boyle y C.R. Workman adquirieron algunas de esas plántulas y con el tiempo seleccionaron algunas de apariencia promisoría.

En 1855 C.R. Workman yerno de Boyle dio unas púas de esa plántula a Thomas A. Garey, un jardinero de Los Angeles quien propagó 3 y encontró que al fructificar el fruto fue superior. Garey introdujo la variedad bajo el nombre de Garey's Eureka.

El fruto es medio chico, elíptico a oblongo, algunas veces ovoovado comúnmente con cuello corto; presenta una chichita apical que generalmente es corta, frecuentemente rodeada por un surco aureolar. El contenido de semillas es variable. Color amarillo a la madurez, cáscara de grosor medio, superficie finamente punteada con glándulas de aceite hundidos, ligeramente rugoso, comúnmente con bordos longitudinales, muy adherente. Generalmente con 9 a 10 gajos, eje chico y generalmente sólido, pulpa de color amarillo verdoso, con granos finos, suave y jugosa; sabor altamente ácido. El sumo es claro y el aroma es excelente. Cosecha bien distribuida a través del año, pero principalmente a fines de invierno, primavera y principios de verano.

El fruto del Eureka difiere del Lisboa (la principal variedad de California) en que tiene más prominentes los bordos longitudinales y la superficie algo rugosa y generalmente la chichita más chica.

Arbol de tamaño y vigor medio, abierto, sin espinas; follaje más esparcido (en comparación con Lisboa y otros); produce siempre y el fruto está en la punta de las ramas largas, precoz a entrar en producción y productivo. Le falta vigor en comparación con la mayoría de las variedades, es sensible al frío, infestación de plagas y descuido, es de vida corta.

Limón Lisboa Frost. (Citrus limon Burm).

Es la única selección clonal nucellar de una línea de Yuma, fue producida en 1917 por H.B. Frost en Riverside, California.

◊ Limón Ponderosa. (Citrus limon Burms).

Su origen es una mutación en plántulas de semilla Italiana introducida en 1887.

Fruto medio grande ovo-ovoide, surco en forma de collar o cuello corto y chichita chica, color amarillo limón, con ápice aplastado o redondeado, la base con arrugas más amplias en la parte correspondiente al cáliz, el cual es enteramente deprimido; cáscara medio gruesa y correosa; celdillas aceítíferas pequeñas, de forma oblonga o esférica, pulpa de color verde pálido, abundante jugo incoloro; sabor ácido, las semillas son numerosas.

Arbol chico con copa redonda y productivo, ramas medio gruesas y espinosas, las flores y los brotes nuevos son de color tinto, con púrpura. Siempre florea, y el árbol es sensible al frío.

En muchos aspectos es un citrón y hay duda de si es un híbrido

de citrón y limón.

✓C. PREPARACION DEL TERRENO Y PLANTACION.

Antes de hacer la plantación se le dio al terreno, un barbecho, rastreo y nivelación, una vez efectuadas estas labores se procedió al trazo de plantación para posteriormente iniciar la apertura de cepas (llamadas "pocetas" en Yucatán) con las siguientes medidas 40 x 40 x 60cm. Las pocetas se hicieron un mes antes de la plantación que fue tres meses después de haber sido injertados los materiales.

✓ D. DISEÑO EXPERIMENTAL Y DISTANCIAS DE PLANTACION.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con 4 tratamientos en 4 repeticiones, para tomar un árbol como unidad experimental.

El sistema de plantación es un marco real con distancias de plantación de 6 m entre hileras y 6 metros entre plantas.

Con el objeto de eliminar los efectos de orilla y servir como barrera protectora se plantó una hilera más con limón del cultivar Eureka.

La superficie total del lote incluyendo barreras es de 1,296m², mientras que el área ocupada por plantas experimentales es de 576 m².

✓ E. FERTILIZACION.

Antes de la plantación se dio una fertilización de fondo, utilizando la fórmula 00-46-00 en dosis de 250 g, por cepa puesto que en el suelo en el cual se encuentra la plantación existe una respuesta marcada a las aplicaciones de fósforo. Posteriormente se continuó con aplicaciones de la fórmula 15-30-15, dándose en el cuadro 4 las dosis y número de aplicaciones por año.

F. PLAGAS.

Entre los insectos que más se han presentado desde el inicio de la plantación hasta la actualidad (1973-77), han sido los pulgones, principalmente en los meses de diciembre a marzo, ya que durante este tiempo la emisión de brotes alcanza su mayor intensidad. De agosto a noviembre se han presentado brotes esporádicos, los cuales han sido controlados con más facilidad.

Los insecticidas empleados para su control son Malation 50%, Metasistox R-50 en dosis de 1 cc/litro de agua, y Pirimor en dosis de 8 g/10 lt de agua.

Otra de las plagas que se han detectado son chicharritas en los meses de agosto a octubre las cuales han sido controladas con Metasistox R-50.

La incidencia de piojo blanco ha sido baja, ya que en pocos árboles se ha detectado siendo éstos del cultivar Bearss y Ponderosa. Para su control se hicieron aplicaciones de Paratión metílico + aceite

Cuadro 4. Fechas de aplicación de fertilizantes y dosis por planta durante el período 1973-1977 en lote de lima y limón.

Mes	Año	Fórmula	Dosis/árb.
Dic	1973	15-30-15	200 g.
Abr	1974	"	200 g.
Ago	1974	"	200 g.
Sep	"	So ₄ Fe ₂	50 g.
May	1975	15-30-15	200 g.
Oct	"	So ₄ Fe ₂	25 g.
Nov	"	15-30-15	200 g.
Nov	"	So ₄ Fe ₂	25 g.
Abr	1976	15-30-15	1000 g.
Abr	"	So ₄ Fe ₂	50 g.
Ene	1977	15-30-15	1000 g.
Ene	"	So ₄ Fe ₂	50 g.
Ago	"	15-30-15	1000 g.
Ago	"	So ₄ Fe ₂	50 g.

emulsificable en dosis de 1 cc+7 cc/litro de agua.

G. ENFERMEDADES.

Mancha grasienta (Mycosphaerella citri Whiteside) se presentó en octubre de 1976, observándose mayor susceptibilidad en los cultivares Eureka y Lisboa Frost. Al inicio de la enfermedad se hicieron aplicaciones con fungicidas a base de cobre obteniéndose un control poco satisfactorio. En aplicaciones posteriores el fungicida empleado fue Benlate en dosis de 8 g/10 litros de agua con el que se observó una disminución en el daño causado por esta enfermedad.

Otra de las enfermedades presentes fue Roña o Berrugosis (Elsinoe fawcetti Bitanc and Jenkins) ocasionando daños al fruto del cultivar Eureka y en muy poca intensidad a los frutos del cultivar Bearss. Se hicieron aplicaciones para su control con fungicidas a base de cobre siendo el control no muy eficiente.

Gomosis del tronco. Esta enfermedad ha perdido importancia, ya que se ha obtenido un control satisfactorio con la aplicación de pasta bordelesa sobre todo en la época de lluvias, y en el período de sequía evitando que el tronco quede en contacto con el agua de riego por medio de la formación de montículos alrededor del tronco.

H. RIEGOS.

El sistema de riego que se ha utilizado es a base de cajetes o represa. La superficie regada ha variado considerablemente de acuer-

con el desarrollo del árbol. Al inicio de plantación el área ocupada --
 por la represa fue de $3.14m^2$ siendo en la actualidad de $19.6m^2$.

El número de riegos entre años ha sido muy variable (cuadro 5) siendo mayor en los 3 primeros años, período en el cual el árbol requiere riegos más frecuentes. Los meses en los cuales se hace necesario el riego son de enero-junio.

I. COMBATE DE MALAS HIERBAS.

Durante los 3 primeros años para el control de malezas fue a base de rastreo (cuadro 6) suspendiéndose éste a partir del cuarto año debido a que parte del sistema radicular quedaba al descubierto. Únicamente para la zona del cajete se hizo necesaria la mano de obra.

A partir del cuarto año, el control de malezas fue a base de 2-aplicaciones de Gramoxone en dosis de 60 cc/10 lt de agua.

J. FACTORES A MEDIRSE.

a). Observaciones fenológicas.

Período de brotación.
 Período de floración.
 Duración del período de floración.
 Duración de floración a cosecha.

b). Productividad.

Peso en kg de fruto de 1a.
 Peso en kg. de fruto de 2a.
 Peso en kg. de fruto de 3a.
 Total y peso del fruto.

c). Calidad del fruto.

Centímetros cúbicos de jugo por fruto.

Número de semillas por fruto.

Grosor de la cáscara.

d). Observaciones.

Peso medio del fruto.

Peso medio de la cáscara.

Cuadro 5. Riegos aplicados en experimentos de lima y limón, durante el periodo 1973-1977. Uxmal, Yuc.

Meses	Años y Número de Riegos por mes				
	<u>1973</u> No.Riegos	<u>1974</u> No.Riegos	<u>1975</u> No.Riegos	<u>1976</u> No.Riegos	<u>1977</u> No.Riegos
Ene	-	5	4	4	-
Feb	-	4	4	3	1
Mar	-	4	3	2	2
Abr	-	5	4	3	1
May	-	4	4	2	1
Jun	-	2	1	1	1
Jul	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	1	-
Sep	-	-	-	-	-
Oct	1	-	-	1	-
Nov	7	2	-	-	-
Dic	6	4	2	-	-
Total	14	30	22	17	6

Cuadro 6. Deshierbes efectuados en experimento de lima y limón,
durante el período 1973-1977. Uxmal, Yuc.

Meses	Años y Números de deshierbes			
	1974	1975	1976	1977
	No. Desh.	No. Desh.	No. Desh.	No. Desh.
Ene	1			1
Feb	1	1		
Mar	1	1	1	
Abr		1		1
May	1		2	1
Jun	1	1	1	
Jul	2	1	1	
Ago	1	1	1	
Oct	2	1	1	1
Nov		1	1	
Dic		1		
Total	10	9	8	4

6. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Cuadro 7. Períodos de brotación de 4 cultivares de lima y limón en el Campo Agrícola Experimental de Uxmal, Yuc. 1977.

Cultivares	M E S E S				
	Ene	Mar	May	Jun	Oct
Ponderosa	X			X	X
Eureka	X		X	X	X
Bearss	X	X		X	X
Lisboa Frost	X	X	X	X	X

Cuadro 8. Períodos de floración de 4 cultivares de lima y limón en el Campo Agrícola Experimental de Uxmal, Yuc. 1976-77

Cultivares	M E S E S			
	Dic	Ene	Feb	Abr.
Ponderosa	X	X	X	
Eureka	X	X	X	
Bearss	X	X	X	
Lisboa Frost				X

Cuadro 9. Duración del período de floración y floración-cosecha de 4 cultivares de lima y limón en el Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

Cultivares	Días	
	Floración	Floración-Cosecha
Ponderosa	86	213
Eureka	86	168
Bearss	86	168
Lisboa Frost	29	136

Cuadro 10. Diseño de campo y producción de fruta de primera en -
kg/árbol de 4 cultivares de lima y limón en un diseño-
completamente al azar. Campo Agrícola Experimental Ux-
mal, Yuc. 1977.

A	C	D	B
83.525	31.430	2.400	44.025
B	D	B	C
12.750	6.625	8.800	18.050
D	A	D	A
3.750	94.650	12.500	100.056
C	B	A	C
18.700	31.750	71.400	64.500

Cuadro 11. Producción agrupada por tratamientos en kg/árbol de fru-
ta de primera, de 4 cultivares de lima y limón. Campo -
Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

	A	B	C	D
	83.525	12.750	18.700	3.750
	94.650	31.750	31.430	6.625
	71.400	8.800	18.050	2.400
	100.506	44.025	64.500	12.500
TOTAL	350.081	97.325	132.680	25.275
MEDIA	87.520	24.331	33.170	6.318

A = PONDEROSA
B = EUREKA
C = BEARSS
D = LISBOA FROST.

Cuadro 12. Análisis de varianza para producción de fruta de primera para 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental - Uxmal, Yuc. 1977.

Fuente Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tot.	15	17 460.404				
Trat.	3	14 664.046	488.015	20.97**	3.49	5.95
Error	12	2 796.358	233.030			

** Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos al 99% de probabilidad.

C.V. = 40.34%

Cuadro 13. Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para producción media/árbol en kg de fruta de primera para 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc.

Tratamientos	Producción media/árbol kg	
Ponderosa	87.520	a
Bearss	33.170	b
Eureka	24.331	b c
Lisboa Frost	6.318	c

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí al 99% de probabilidad.

Cuadro 14. Diseño de Campo y producción de fruta de segunda en kg/árbol de 4 cultivares de lima y limón en un diseño completamente al azar. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

A	C	D	B
45.550	20.000	0.775	59.770
B	D	B	C
12.825	3.975	7.175	100.075
D	A	D	A
2.700	65.105	8.050	65.400
C	B	A	C
32.550	40.175	81.975	9.425

Cuadro 15. Producción agrupada por tratamientos en kg/árbol de fruta de segunda de 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

	A	B	C	D
	45.550	12.825	32.550	2.700
	65.105	40.175	20.000	3.975
	81.975	7.175	100.075	0.775
	65.400	59.770	9.425	8.050
TOTAL	258.030	119.945	162.050	15.500
MEDIA	64.507	29.986	40.512	3.875

A = PONDEROSA
 B = EUREKA
 C = BEARSS
 D = LISBOA FROST.

Cuadro 16. Análisis de Varianza para producción de fruta de segunda para 4 cultivares de lima y limón, Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

Fuente Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F. TABLAS	
					0.05	0.01
Tot.	15	15 076.800				
Trat.	3	7 578.683	2 526.277	4.042*	3.49	5.95
Error	12	7 498.117	624.843			

*Hay diferencia significativa entre tratamientos al 95% de probabilidad.

C.V. = 71.99%

Cuadro 17. Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para producción media/árbol de fruta de segunda para 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

Tratamientos	Producción media/árb. kg.
Ponderosa	64.507 a
Bearss	40.512 a b
Eureka	29.986 a b c
Lisboa Frost	3.875 b c

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro 18. Diseño de Campo y producción de fruta de tercera en kg/ árbol de 4 cultivares de lima y limón en un diseño completamente al azar. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

A	C	D	B
4.700	0.925	2.650	6.550
B	D	B	C
0.650	0.475	0.300	2.575
D	A	D	A
0.600	1.750	---	---
C	B	A	C
0.900	2.650	1.500	0.725

Cuadro 19. Producción agrupada por tratamientos en kg/árbol de fruta de tercera de 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

	A	B	C	D
	4.700	0.650	0.900	0.600
	1.750	2.650	0.925	0.475
	1.500	0.300	2.575	2.650
		6.550	0.725	
TOTAL	7.950	10.150	5.125	3.725
MEDIA	2.650	2.537	1.281	1.241

A = PONDEROSA
 B = EUREKA
 C = BEARSS
 D = LISBOA FROST

Cuadro 20. Análisis de Varianza para producción de fruta de tercera para 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

Fuente Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F. TABLAS	
					0.01	0.05
Tot.	13	42.387				
Trat.	3	6.135	2.045	0.564 NS	3.71	6.55
Error	10	36.652	3.625			

NS = No hay diferencia significativa entre tratamientos.

C.V. = 98.85%

Cuadro 21. Diseño de Campo y producción total en kg de fruta de 4 cultivares de lima y limón en un experimento completamente al azar. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

A	C	D	B
133.775	52.355	23.200	110.345
B	D	B	C
26.225	11.075	16.275	167.150
D	A	D	A
7.050	161.505	3.175	165.906
C	B	A	C
52.150	74.575	154.875	28.200

Cuadro 22. Producción total en kg/árbol de 4 cultivares de lima y limón agrupada por tratamientos. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977

	A	B	C	D
	133.775	26.225	52.150	7.050
	161.505	74.575	52.355	11.075
	154.875	16.275	167.150	23.200
	165.906	110.345	28.200	3.175
TOTAL	616.601	227.420	299.855	44.500
Media	154.015	56.855	74.963	11.125

A = PONDEROSA

B = EUREKA

C = DEARSS

D = LISBOA FROST

Cuadro 23. Análisis de Varianza para producción total de fruta en 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977

FUENTE Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tot.	15	60 911.820				
Trat.	3	42 601.423	14 200.174	9.306**	3.49	5.95
Error	12	18 310.397	1 525.866			

** Hay diferencia significativa entre tratamientos al 99% de probabilidad.

C.V. = 52.61%

Cuadro 24. Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para producción-media/árbol del total en 4 cultivares de lima y limón. Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1977.

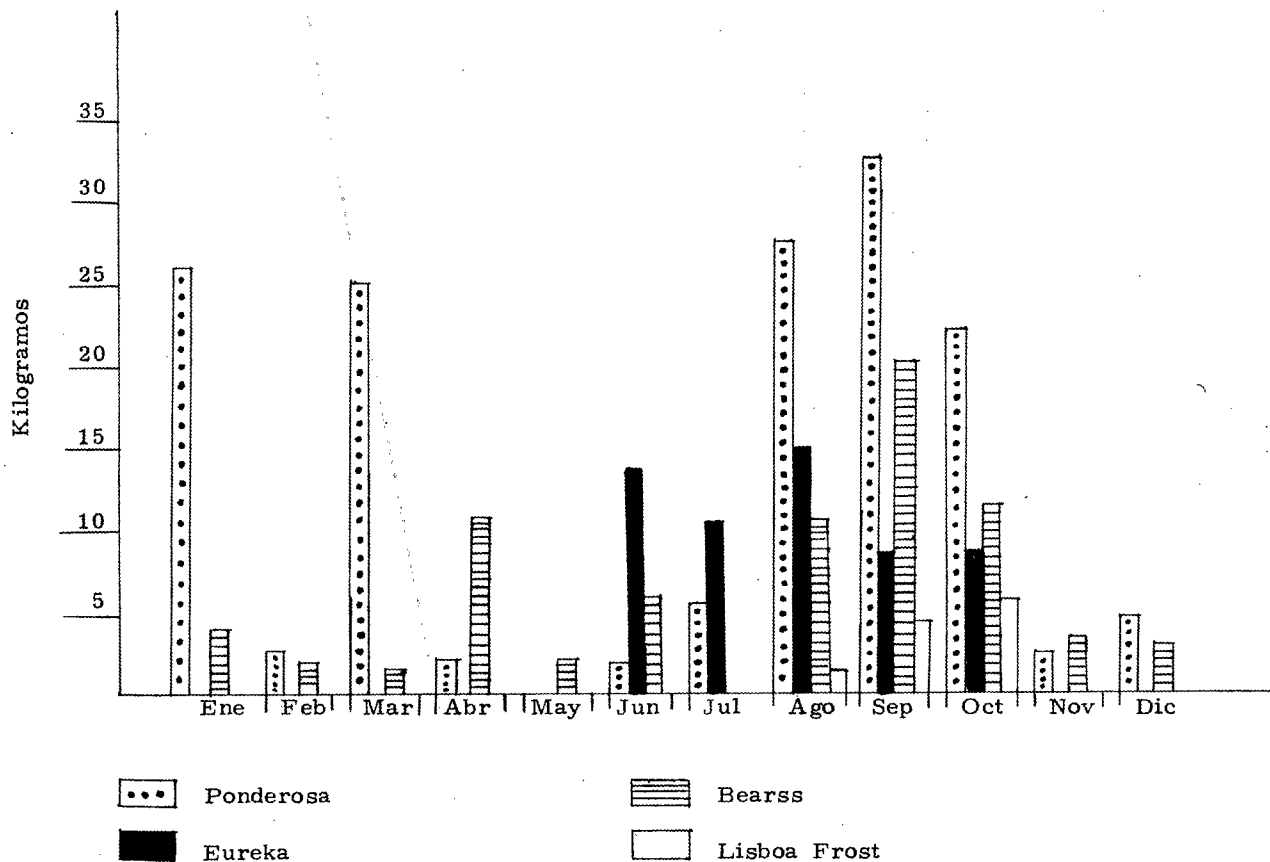
Tratamientos	Producción Media/árbol. Kg.	
Ponderosa	154.015	a
Bearss	74.963	b
Eureka	56.855	b c
Lisboa Frost	11.125	b c

Promedios con la misma letra son estadísticas iguales entre sí.

Cuadro 25. Características agronómicas del fruto de 4 cultivares de lima y limón en Uxmal, Yucatán.

Caracteres	Unidad	C u l t i v a r e s			
		Bearss	Eureka	Lisboa Frost	Ponderosa
Peso medio fruto	g	95.6	132.3	194.8	674.5
Peso medio cáscara	g	49.5	77.0	138.8	426.0
Contenido de jugo	c.c./fruto	42.0	47.3	50.0	199.5
No. semillas/fruto		0.1	14.6	6.3	64.6
Grosor de cáscara	mm	2.7	4.7	8.0	12.6
No. total de frutos muestreados		266	157	51	54
No. muestreos en diferentes fechas		14	11	7	15
Período cosechas	Meses	Oct-Sep	Ene-Sep	Ago-Oct	Oct-Sep

Fig. 1. - Producción Media por árbol de 4 cultivares de lima y limón.
 Campo Agrícola Experimental Uxmal, Yuc. 1976-77.



7. DISCUSION .

A. PERIODOS DE BROTAACION.

Las observaciones hechas a este respecto se presentan en el -- cuadro 7 en el cual se puede observar 3 fechas de brotación para el -- cultivar Ponderosa, cuatro para Bears y Eureka, mientras que en el -- caso de Lisboa Frost se presentaron cinco.

Unicamente se está haciendo mención del período comprendido -- de enero a octubre de 1977, por lo tanto es conveniente señalar que -- durante diciembre se inicia la emisión de botones florales y éstos -- vienen acompañados de una brotación intensa, quizá mayor que en -- los meses restantes. Lo anterior se basa en observaciones hechas -- el año anterior.

El número de brotaciones anuales ha disminuido en relación al -- año anterior, en el cual las observaciones hechas fueron de nueve a -- doce en los diferentes cultivares. Lo anterior nos hace suponer que -- a medida que la plantación tiene más edad, los árboles alcanzan su -- desarrollo normal, reduciendo el período de brotación.

B. FLORACION.

El período comprendido entre diciembre y febrero, cuadro 8, se -- puede considerar de mayor floración para los cultivares Bearss, Eu --

reka Ponderosa, mientras que en el caso de Lisboa Frost ésta se presenta en abril. Aquí es muy conveniente señalar que la floración se continúa durante la mayor parte del año en los tres cultivares - primeramente mencionados, pero con menor intensidad que en los meses citados, observándose en ocasiones sólo unas cuantas flores.

C. DURACION DEL PERIODO DE FLORACION Y DE LA FLORACION A LA COSECHA.

En lo que respecta a este aspecto es muy difícil de definir fechas precisas en los cultivares Bearss, Eureka y Ponderosa por la tendencia de los árboles a florear continuamente, solo en el caso de Lisboa Frost se hizo la observación, por su período de floración tan definido. Para los resultados que se presentan en el Cuadro 9 se tomó en consideración no el final de floración, sino más bien la disminución de ésta. Del período de floración a cosecha podemos decir que en el cultivar Ponderosa se prolonga a 213 días lo que nos hace suponer que es más tardío, mientras que los cultivares Bearss y Eureka con duración de 168 días respectivamente se consideran intermedios, mientras que Lisboa Frost con 136 días se considera el más precoz.

D. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DE FRUTA DE PRIMERA.

En lo que respecta a productividad en fruta de primera, podemos observar en el cuadro 13 que el cultivar Ponderosa sobresale entre los demás tratamientos, pero aquí es conveniente señalar algunos aspectos

tos que se han considerado importantes. Aunque su producción es casi continua durante todo el año tiene la gran desventaja de que el fruto es demasiado grande siendo la media de 674 gramos lo que lo hace poco deseable para el consumo en fresco en los mercados de la localidad, además de otras características poco satisfactorias que se --mencionarán más adelante.

En el siguiente grupo podemos observar a los cultivares Bearss y Eureka con promedios más bajos en relación a Ponderosa, pero esto se debe principalmente a que su fruto es pequeño siendo la media de 95 g para Bearss y 132 g. para Eureka, lo que permite que sean fácilmente comercializados.

E. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DE FRUTA DE SEGUNDA.

La alta producción de fruta de segunda para el cultivar Ponderosa se debe en gran parte a daños ocasionados al fruto por el sol. Estos daños se manifiestan en lunares amarillentos en la superficie expuesta a los rayos solares, ya que el follaje no cubre a los frutos --principalmente cuando el árbol se sobrecarga, además por el tamaño del fruto éste en ocasiones está en contacto con las ramas sufriendo rozaduras que se manifiestan en forma de costras blanquecinas.

En el caso de Bearss aunque no es muy susceptible a la roña, el daño que ocasiona ésta aunque muy leve le resta presentación a la fruta, además por la tendencia del árbol a extenderse, cuando se so --

brecarga las ramas llegan a estar en contacto con el suelo y como la fructificación se presenta generalmente en las puntas, los frutos al tener este contacto sufren daños que se manifiestan en decoloraciones y formación de costras que en algunos casos son leves o muy severas.

En lo que respecta a Eureka, tiene la característica de ser muy susceptible a los ataques de roña y cuando no se hacen aplicaciones de fungicidas antes de la floración o cuando las tres cuartas partes de los pétalos han caído la producción puede verse afectada seriamente por esta enfermedad.

F. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DE FRUTA DE TERCERA.

En lo que respecta a este aspecto muy poco se puede decir, ya que no se encontró significancia entre tratamientos, pero sí es conveniente señalar que como las cosechas se hacen periódicamente algunos frutos que deberían ser cosechados escapan de la vista de las personas que se encargan de la colecta y al madurar caen y al hacer la recolección siguiente, éstos ya no son aptos para comercialización.

G. PRODUCCION MEDIA POR ARBOL EN KG DEL TOTAL.

De los tratamientos evaluados se puede observar que el cultivar Ponderosa sobresale en productividad en relación con los demás, por lo tanto se debería considerar como el mejor tratamiento, pero si observamos el cuadro 25 podemos notar que es de cáscara bastante --

gruesa, lo que representa un 63% del peso total, así como el número de semillas es muy elevado lo que lo hace que esté en desventaja con los demás materiales, además de que su comercialización es difícil debido a la característica del fruto tan grande, y a la no aceptación en el mercado local.

En el siguiente grupo se encuentra Bearss que cuenta con características más satisfactorias que el anterior de los cuales podemos citar que: el tamaño del fruto es adecuado, el grosor de la cáscara es reducido, el porcentaje de ésta con respecto al total es de un 52%, el número de semillas en ocasiones es de 1 a 2 y en la mayoría de los casos ninguna, además tiene una gran aceptación en el mercado local y su precio es un poco más elevado en el mercado, sobre todo en la época de mayor producción de limón Mexicano en la localidad.

Entre los inconvenientes que presenta Bearss podemos citar el hábito del árbol a extenderse y cuando el árbol se sobrecarga las ramas se desgajan debido a que la corteza presenta adelgazamientos, además el fruto debe de ser cosechado cuando tenga un color verde claro, porque si se deja llegar a madurez se presentan pudriciones en la punta.

En el caso de Eureka se encuentra en desventaja con Bearss en lo que respecta a productividad y a calidad de la fruta, además se ha observado que es más susceptible a enfermedades de la hoja como mancha grasienta y a roña del fruto que pueden considerarse como un problema serio si no se controlan oportunamente.

De Lisboa Frost podemos decir que no se ha adaptado bien a las condiciones ecológicas de la zona y esto lo podemos observar en su productividad tan baja, además los árboles han sufrido una defoliación bastante seria, así como la floración que se ha presentado ha sido reducida.

H. EPOCA DE PRODUCCION .

Este aspecto es de suma importancia sobre todo cuando se tienen problemas de concentración de producción en unos cuantos meses del año, ya que esto ocasiona bajas considerables en los ingresos que percibe el fruticultor, lo cual a su vez influye en que el manejo que se proporciona al huerto no sea adecuado, lo que trae como consecuencia una baja considerable de los volúmenes cosechados, y en ocasiones pérdida de árboles que son suplidos por otras especies de más fácil comercialización.

En la actualidad en el estado de Yucatán se presenta esta serie de inconvenientes, ya que la mayor concentración de fruta de limones en el mercado es en el período comprendido entre julio y octubre y el estado que guardan las plantaciones se asemeja a lo anteriormente descrito.

En la figura 1 se puede observar esta tendencia de los cuatro cultivares estudiados, a aumentar la producción durante ese período. Pero es importante observar que en el caso de Ponderosa y Bearss la producción es casi continua durante la mayor parte del año cosa que

no sucede con los materiales explotados actualmente en la localidad. Por otra parte es conveniente señalar que la baja en producción media por árbol puede ir en aumento, ya que se presentan datos solamente del primer año de producción y por lo tanto se espera que en los próximos ciclos siga en aumento. Además es conveniente señalar que probablemente mediante estudios con prácticas culturales como por ejemplo, manejo de los riegos, o el uso de algunos reguladores de crecimiento se pudiera modificar o extender el período de producción.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. La mayor intensidad de brotación vegetativa para los cultivares res Ponderosa, Bearss, Eureka y Lisboa Frost es en el mes de enero, siendo menor en junio y octubre.
2. La floración se presenta de diciembre a febrero para Ponderosa, Eureka y Bearss y en abril para Lisboa Frost.
3. La duración de la floración es de 86 días para los primeros 3 cultivares y 29 días para Lisboa Frost.
4. El período de floración a cosecha es de 213 días para Ponderosa, 168 para Eureka y Bearss y 136 para Lisboa Frost.
5. Entre los cultivares más sobresalientes en lo que respecta a -- producción de fruta de primera tenemos al cultivar Ponderosa, - aunque presenta el inconveniente de que el fruto es grande, así como características agronómicas poco deseables y la no aceptación para consumo en fresco en el mercado local, por lo tanto se sugiere el cultivar Bearss por contar con características más satisfactorias que le permiten competir ventajosamente con los -

demás cultivares sujetos a estudio.

6. En producción de fruta de segunda dado a los problemas con que cuenta Ponderosa por quemaduras de sol y no aceptación en los mercados no puede sugerirse para nuevas plantaciones y aquí - centraríamos nuestra atención hacia Bearss utilizando una poda adecuada para tratar de evitar al máximo los problemas que presenta en el fruto.
7. De la producción total podemos decir estadísticamente el cultivar Ponderosa es el mejor en cuanto a productividad, pero al observar sus características agronómicas lo sitúan en desventaja con el grupo de Bearss y Eureka.
8. De los materiales más prometedores en relación a características del fruto Bearss tiene gran aceptación en el mercado debido a sus características agronómicas y tratar de solucionar los problemas de desgajamiento con la introducción de líneas que no presenten estos problemas.
9. En lo que respecta a meses de producción se puede optar por el cultivar Bearss, ya que aunque su productividad es baja en los meses de noviembre a junio la fruta alcanza muy altos precios en el mercado.

9. RESUMEN

Con el fin de solucionar el problema de concentración de la producción de limón en el Estado de Yucatán en unos cuantos meses del año (julio-octubre) en 1973 se injertaron sobre naranjo agrio y cultivares de lima y limón procedentes de General Terán N.L., siendo éstos lima Bearss y los limones Eureka, Lisboa Frost y Ponderosa, los cuales fueron plantados el año en que se injertaron en suelo rojo arcilloso con distancia de plantación de 6m x 6m, bajo diseño experimental completamente al azar.

Cuatro años después se observó que la mayor intensidad de floración en los 4 cultivares es en enero, la floración de diciembre a febrero para Bearss, Eureka y Ponderosa, y en abril para Lisboa Frost, el período de floración fue de 213 días para Ponderosa, 136 para Bearss y Eureka y 136 para Lisboa Frost.

La mayor producción de fruta de primera fue para Ponderosa, - siendo también elevada para fruta de segunda, por quemaduras de sol. Debido a que el fruto es grande no es aceptado en el mercado local, - por lo tanto no se sugiere para nuevas plantaciones.

El cultivar siguiente en productividad es Bearss con características del fruto más satisfactorias, con gran aceptación en el mercado, aunque su producción es baja de noviembre-junio alcanza precios --

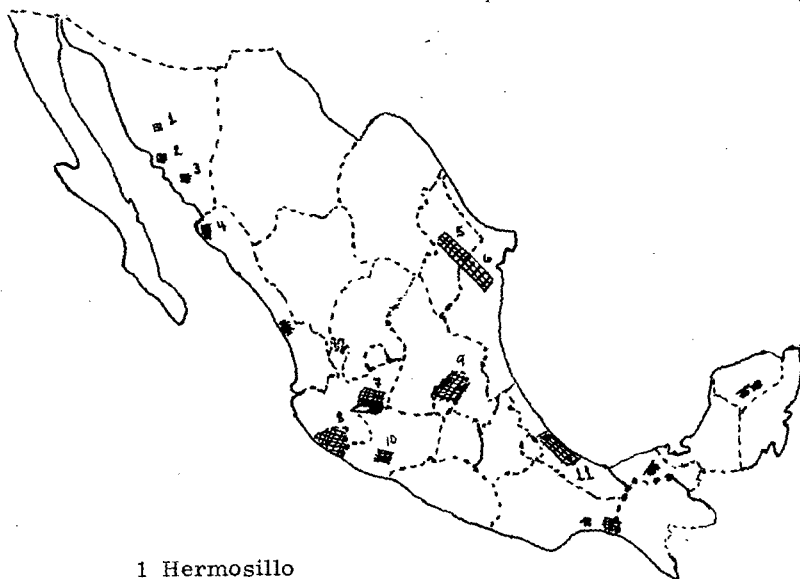
altos; por lo tanto se sugiere para nuevas plantaciones.

Las hojas del cultivar Eureka son susceptibles a mancha gra -
sienta y el fruto a roña, siendo un problema serio si no se controlan.

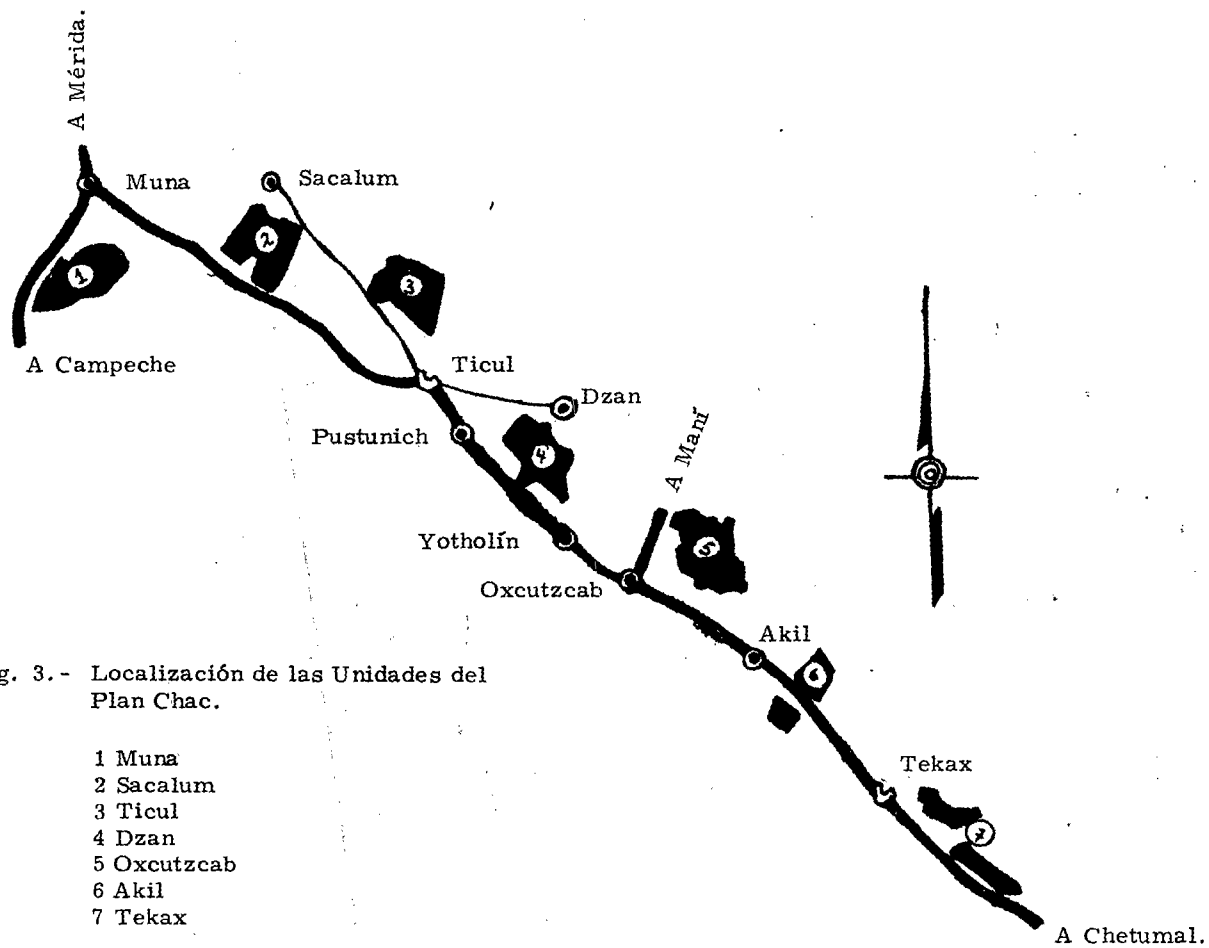
El cultivar Lisboa Frost no se adaptó a las condiciones climáti-
cas de la zona.

APENDICE

Fig. 2. - Areas citrícolas de México.



- 1 Heramosillo
- 2 Empalme
- 3 C. Obregón
- 4 Los Mochis
- 5 Monte Morelos
- 6 Cd. Victoria
- 7 Atotonilco
- 8 Colima
- 9 Valles
- 10 Apatzingán
- 11 Veracruz



BIBLIOGRAFIA

- 1.- BITTERS P.W. 1973. World citrus rootstock in Jackson K. L., -
Krezdorn and Soule J. Proc. First International Citrus Short
Course Citrus Rootstocks. University of Florida . p. 9
- 2.- BURKE H.J. 1967. The comercial Citrus Regions of the World. Webber
T.H. in The Citrus Industry. 1(2) pp 40-60.
- 3.- COOK A.A. 1975. Diseases of tropical and subtropical fruits and Nutes.
USA. pp 107-149.
- 4.- CHANDLER H.W. 1962. Frutales de hoja perenne. Trad. de la 2a. Ed. -
In. por J.L. de la Loma. UTHEA. México pp 163-179.
- 5.- De SEGURA B.C. 1975. Enfermedades de cultivos tropicales y subtropi-
cales. E.J.S.S. Lima, Perú. pp 215-242.
- 6.- EBELING W. 1959. Subtropical fruits pests. University of California. -
p. 248.
- 7.- FAWCETT S.H. and KLOTZ J.L. 1948. Diseases and their control -
Batchelor D.L. in the Citrus Industry. 2(11) p 495.
- 8.- FROHLICH G. and RODEWALD W. 1970. Pests and Diseases of Tropical
Crops and Their Control. Germany, pp 56-64.
- 9.- GARDENER R.V., BRADFORD CH. F. and HOOKER D.H. 1952. The -
Fundamentals Fruit Production. 3° Ed. Mcgraw-Hill Book -
Company inc. USA p 8.
- 10.- GOLDWEBER S. Boss M. and Lynch J. 1957. Some Effects of Nitrogen,
Phosphorus and Potassium Fertilization on the Growth, Yield, and
Fruit Quality of Persian Limes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.
5: pp 28-32.
- 11.- GONZALEZ S.E.J. 1960. El cultivo de los ágrios. Instituto Nacional de
Investigaciones Agronómicas. Madrid. pp. 156-160.
- 12.- GORGILADZE G.A. 1975. The effect of planting time on the intensity of -
leaf and shoot growth in citrus crops in different ecological -
conditions. Subtropicheskie Kul'tury. No. 2 pp. 89-90.
- 13.- GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA. 1977. Area de influen-
cia del Campo Agrícola Experimental "Uxmal". INIA. CIAPY. p.9

14. - HANNA D.A. 1969. Crop Disease Review. Citrus Steele PANS. 15(3)
pp. 340-350.
15. - HARTMANN T.H. and KESTER E.D. 1974. Propagación de Plantas. -
Trad. de la 2a. ed. In. por Antonio Marino Ambrioso. CECSA.
México p. 669.
16. - HODGSON W.R. 1967. Horticultural Varieties of Citrus. Reuther W.
in the Citrus Industry. 1(4) pp. 561-578.
17. - JACOB A. and UEXKILL. 1973. Fertilización. Trad. de la 4° ed.
In por L. López Martínez de Alba. E.U.R.A.M. México -
pp. 357-370.
18. - KNORR C.L. 1973. Citrus Diseases and Disorders. University of -
Florida. Gainesville Fla. pp. 49-76.
19. - LEWIS N.L. and McCarty D.C. 1973. Pruning and Girdling of Citrus .
Reuther W. in The Citrus Industry. 3(7) pp. 211-213.
20. - MARSH, W.A. 1973. Irrigation. Reuther W. in The Citrus Industry.
3(8) pp. 259-271.
21. - MONOGRAFIA DE YUCATAN. 1972. Información General y Estadística.
Gobierno del Estado de Yucatán. Direc. Gral. de Plan.
22. - MORTENSEN E. and BULLARD E. 1975. Horticultura Tropical y Sub-
tropical. Edit. Pax. México. pp. 37-38.
23. - OCHSE J.J. et al. 1974. Cultivo y Mejoramiento de plantas tropicales y
subtropicales. LIMUSA. México. pp. 544-566.
24. - OPTIZ W.K. 1972. A look at mexican citrus production. Citrograph 58(2)
p. 41
25. - PLATT G.R. 1973. Planning and planting the orchad. Reuther W. in The
Citrus Industry. 2(2) pp 65-66.
26. - PRATT M.R. 1958. Florida Guide to citrus insects, diseases and nutritional
disorders in calor. Agric. Exp. Sta. University of Florida. -
pp. 12-37.
27. - RIVERA R.R. y CHOZA R. J.L. 1976. Principales plagas agrícolas y su
control en el estado de Yucatán. México. Campo Agrícola Expe-
rimental de Uxmal. Cir. 14 p. 21.

- 28.- SMITH K.M. 1972. Plant virus diseases. 3° ed. London. pp. 187-193-197.
- 29.- SMITH P. 1966. Citrus nutrition. Childers F.N. in temperate to Tropical Fruit Nutrition U.S.A. 1(7) pp. 357-370.
- 30.- WHITESIDE J.D. 1976. Epidemiology and control of greasy spot melanose and Scab in Florida Citrus Groves. PANS 22(2) pp. 244-247.
- 31.- WILLIAMS C.N. 1975. The Agronomy of the major tropical Crops. Oxford University. London p. 185.
- 32.- WRIGHT. 1967. El reconocimiento de los suelos de la Península de Yucatán. pp. 34-40.
- 33.- ZIEGLER W.L. and WOLFE S.H. 1975. Citrus Growing in Florida. University of Florida. pp. 45-52.