

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**PRODUCCIÓN DE LIMONERO *Citrus limon (L.) Burn* Y SUS PRINCIPALES
PLAGAS Y ENFERMEDADES.**

POR:

ISIDRO ARTURO SEQUERA SUÁREZ.

MONOGRAFÍA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Buena Vista, Saltillo, Coahuila., México.

OCTUBRE DEL 2000.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**PRODUCCIÓN DE LIMONERO *Citrus limon (L.) Burn* Y SUS PRINCIPALES
PLAGAS Y ENFERMEDADES.**

POR:

ISIDRO ARTURO SEQUERA SUÁREZ

**Que se somete a Consideración del H. Jurado Examinador
Como Requisito Parcial para Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO.

APROBADA

ING. M.C CARLOS I. SUÁREZ FLORES.

ING. REYNALDO ALONSO VELASCO
Coordinador de la División de Agronomía.

Buena Vista, Saltillo, Coahuila., México.

OCTUBRE DEL 2000.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**PRODUCCIÓN DE LIMONERO *Citrus limon (L.) Burn* Y SUS PRINCIPALES
PLAGAS Y ENFERMEDADES.**

MONOGRAFÍA

APROBADA POR EL H. JURADO EXAMINADOR

Ing. M.C. Carlos I. Suárez Flores
Presidente.

Dr. Jesús Ortegaón Perez.
Asesor.

Ing. Edgar Guzmán Medrano.
Asesor-

Ing. M.C. Adolfo Ortegaón Perez.
Asesor.

Buena Vista, Saltillo, Coahuila., México.

OCTUBRE DEL 2000.

**PARA HACER PRODUCIR ES NECESARIO SALIR DE
LAS OFICINAS,
INTERNARSE EN EL CAMPO, ENSUCIARSE LAS
MANOS Y
SUDAR
ES EL UNICO LENGUAJE QUE ENTIENDEN EL SUELO,
LAS PLANTAS Y LOS ANIMALES.**

Dr. Norman E. Bourloug.

**DE TODAS LAS ACTIVIDADES DE LAS QUE DERIVA
BENEFICIO ALGUNO,
NO HAY NINGUNA TAN AMABLE, TAN SALUDABLE Y
TAN MEREDEDORA
DE LA DIGNIDAD DEL HOMBRE LIBRE COMO LA
AGRICULTURA.**

Cicerón.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Porque me ha guiado por el camino correcto en esta escuela de tiempo completo llamada vida.

Gracias.

Al Ing. Carlos I. Suárez Flores MC. Por darme su confianza y brindarme su asesoría, en la realización del presente trabajo.

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
por haberme brindado la oportunidad de superarme profesionalmente y darme las herramientas necesarias para enfrentar la vida.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Con amor, cariño y agradecimiento eterno.

Por su incalculable apoyo, para que concluyera una meta mas en mi formación profesional. Pero sobre todo por lo que significan para mi.

A MIS HERMANOS:

Porque con todos tengo una enorme deuda en mi formación , pues de ellos he recibido enseñanzas, apoyo en todo momento, palabras de aliento para seguir adelante, libertad y confianza. Gracia

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	II
DEDICATORIAS.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
HISTORIA Y ORIGEN GEOGRÁFICO.....	1
PAÍSES PRODUCTORES.....	2
ESTADOS PRODUCTORES.....	3
UBICACIÓN TAXONÓMICA.....	5
DESCRPCIÓN BOTÁNICA.....	6
RAIZ.....	6
TALLO.....	7
HOJAS.....	7
FLORES.....	8
FRUTO.....	8
SEMILLA.....	9
CONDICIONES ECOLÓGICAS Y EDÁFICAS.....	10
CLIMA.....	10
SUELO.....	12
VARIEDADES DE LIMONERO.....	13
EUREKA.....	13
LISBON.....	13
VERNA.....	14
FINO.....	15
FEMINELLO OVALE.....	15
GENOVA.....	16
OTAHITE.....	16

EVERHEARING	17
PONDEROSA	17
SICILIA	17
VILLAFRANCA	18
VARIEDADES E HÍBRIDOS DE MENOR IMPORTANCIA	18
PORTA INJERTOS USADOS COMO PIE DE LIMONERO	19
<i>Citrus macrophyla</i>	19
<i>Citrus Volkameriana</i>	19
<i>Citrange troyer</i>	19
<i>Citrus aurantium</i> (naranja agrio).....	19
<i>Citrus Sinensis</i> (naranja dulce).....	20
ESTABLECIMIENTO DE LA HUERTA	20
PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS Y SELECCIÓN DE ESTAS	
EN VIVERO	20
PREPARACIÓN DEL TERRENO	22
TRAZO DE LA HUERTA	22
EPOCA Y MÉTODO DE PLANTACIÓN	23
LABORES CULTURALES	25
PODAS	25
RIEGOS	28
MANEJO DE MALEZAS	31
PLAGAS DEL LIMONERO	34
ACAROS	34
ARADOR O NEGRILLA DE LOS CÍTRICOS	34
ACARO DE LAS YEMAS	37
ACARO BLANCO	39
ARAÑITA ROJA	41
INSECTOS	43
ESCAMA ROJA DE CALIFORNIA	43
ESCAMA ROJA DE FLORIDA	45
ESCAMA CAFÉ	47

ESCAMA CITRÍCOLA.....	48
ESCAMA NEGRA.....	50
ESCAMA HEMISFÉRICA.....	52
ESCAMA OSTIÓN O PÚRPURA.....	54
ESCAMA ALGODONOSA.....	56
ESCAMA DE NIEVE.....	57
PIOJO HARINOSO.....	58
MOSCA PRIETA.....	61
MOSCA BLANCA.....	63
PULGÓN CAFÉ.....	64
PULGÓN VERDE.....	66
GUSANO PERRO.....	68
MINADOR DE LA HOJA.....	69
POLILLA DE LAS FLORES.....	71
TRIPS.....	73
MOSCA DE LA FRUTA.....	75
HORMIGA ARRIERA.....	77
NEMATODOS.....	79
<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	79
<i>Radopholus similis</i>	81
ENFERMEDADES.....	83
ANTRACNOSIS.....	83
FUMAGINA.....	86
MELANOSIS.....	88
GOMOSIS.....	90
AGUADO DE LOS LIMONES.....	92
MAL SECO.....	94
MANCHA GRASIENTA.....	95
ROÑA.....	96
CANCER BACTERIANO.....	98
MARCHITEZ BACTERIANA.....	99

PSOROSIS.....	101
EXOCORTIS.....	104
COSECHA.....	105
COMERCIALIZACIÓN.....	106
INDUSTRIALIZACIÓN.....	112
BIBLIOGRAFÍA.....	115

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. VARIEDADES E HÍBRIDOS DE MENOR IMPORTANCIA.....	18
CUADRO 2. DISTANCIA ENTRE PLANTAS RECOMENDADA EN LOS DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTACIÓN TOMANDO EN CUENTA EL TIPO DE SUELO.....	23
CUADRO 3. ÉPOCA DE COSECHA EN LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE LIMÓN.....	107
CUADRO 4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FRUTO DE LIMONERO.....	114

HISTORIA Y ORIGEN GEOGRAFICO

El lugar de origen del Limonero *Citrus Limón* (L) Burn no se sabe con exactitud pues al igual que todos los cítricos se dice que es continente Asiático.

Específicamente este frutal cítrico tiene su origen en el Archipiélago Malayo comprendido en la región India y Tailandia. Su difusión a partir del centro Chino-Indio fue a la cuenca occidental del mediterráneo por parte de los Árabes los cuales lo llevaron a Sicilia en el siglo XII D.C.

A partir de su centro de origen, la dispersión se efectuó probablemente, por una parte hacia el oeste a lo largo de la vertiente sur del Himalaya hasta el Punjab y hacia el sur por la India Peninsular, y por otra parte en la dirección de las provincias del Sur de China y de la península de Indochina.

Ninguna de las especies de cítricos tiene su origen en el continente Americano. Estas fueron introducidas por Cristóbal Colón en su segundo viaje en 1493, año en que se sembraron las primeras semillas de cítricos en Santo Domingo e Islas Bahamas pasando de ahí a Cuba en 1518.

El limonero en México fue introducido por Bernal Díaz del Castillo en una de las expediciones de Juan de Grijalva a la región de Tonalá Veracruz iniciándose así su propagación en la República Mexicana. Posteriormente se dispersó a Florida

(1567), Carolina del Sur, Georgia (1577), Arizona (1701), California(1767) y Texas (1890).

PAISES PRODUCTORES

El limonero ha sido difundido a partir de su lugar de origen por el mundo entero y se encuentran en zonas climáticas diferentes. Actualmente se cultiva aproximadamente de los 43° latitud norte a los 40° latitud sur.

Los principales países productores de limonero *Citrus limón* (L) Burn son los siguientes:

AMERICA: Estados Unidos de Norte América, Brasil y México.

EUROPA: Italia y España.

ASIA: Israel, Turquía, China e India.

AFRICA: República Sudafricana y Marruecos.

Los Estados Unidos de Norte América producen aproximadamente 1,053,000 toneladas de este frutal por año ocupando con esto el primer lugar en lo que a producción se refiere.

En la Cuenca del Mediterráneo, el país con mayor producción limonera es Italia, con aproximadamente 843,000 toneladas por año. Sus principales zonas

productoras son Calabria, Sicilia, Lazio y Campania. Las plantaciones más importantes están ubicadas al sur de Sicilia y Regio Calabria.

A nivel mundial Italia ocupa el segundo lugar en producción de limones con algo más de 28,000,000 de cajas, de estas 10 millones se comercializan como fruta fresca mientras que el resto se industrializa, manteniendo de esta manera el control de la comercialización mundial en jugos, concentrados y aceites esenciales.

En las regiones productoras de Italia los limones de las líneas Monachello e Interdonato tolerantes a la enfermedad denominado “mal seco” están desplazando a las viejas plantaciones de Feminello.

ESTADOS PRODUCTORES EN MEXICO

En México, las plantaciones de limón se encuentran principalmente en lugares con clima tropical, aledaños a las costas del océano pacífico y del golfo de México. Siendo en seis entidades en las que se concentra aproximadamente el 90 % de la producción.

En orden de importancia los principales estados productores son:

- | | | |
|----------------|---------------|-----------------|
| 1.- Colima. | 3.- Oaxaca. | 5.- Veracruz. |
| 2.- Michoacán. | 4.- Guerrero. | 6.- Tamaulipas. |

En Colima los municipios en los que se concentra la mayor producción son:
Tecomán, Armenia, Manzanillo y Colima.

En Michoacán la producción mas alta se obtiene de Apatzingán, Gabriel Zamora, Nueva Italia, Buena Vista y Tomatán.

En Oaxaca la región limonera esta ubicada en san Pedro Tutulepec, Santiago Jamiltepec, Santa María Huazoluitlan y Santiago Pinotepa Nacional.

En Guerrero las plantaciones se localizan en Acapulco, San Marcos y Coyuca de Benitez.

En Tamaulipas la zona más importante de producción se encuentra en Llera de Canales.

Los estados mencionados en este apartado como principales productores de limón; abarcan el limón agrio (*citrus limon*), limón mexicano (*citrus aurantifolia*) y limón persa (*Citrus latifolia*)

UBICACIÓN TAXONOMICA

REINO ----- Vegetal.

DIVISION----- Tracheophyta.
SUBDIVISION----- Pteropsidae.
CLASE----- Angiospermas.
SUBCLASE----- Dicotiledoneas.
ORDEN----- Geraniales.
FAMILIA----- Rutaceas.
SUBFAMILIA----- Aurancioideas.
TRIBU----- Citreas.
SUBTRIBU----- Citrinas
GENERO----- Citrus
ESPECIE----- limón (L) Burn.

DESCRIPCIÓN BOTANICA

En términos generales, el limonero es un arbolito de 3 a 6 metros de altura, con numerosas ramas con espinas duras y gruesas.

Ramillas jóvenes angulosas, mas tarde redondas y lisas. Hojas unifoliadas de color verde pálido, oblongas a elíptico – ovadas, de 6 a 12.5 centímetros de longitud y de 3 a 6 centímetros de anchura. Punta corta y obtusa. Margen aserrado dentado. Pecíolo corto y anchamente alado.

Hojas jóvenes rojizas. Flores solitarias o en racimos axilares, rojizos en estado de botón. Pétalos blancos en la parte superior y purpúreos debajo. 20 a 40 estambres. Fruto oblongo u oval, claro o dorado, cascara mas o menos gruesa y punteada de glándulas, dependiendo de las variedades. Jugo agrio y fragante. Semillas ovoides y puntiagudas.

RAIZ

La raíz es el órgano que se desarrolla primeramente una vez que el embrión ha germinado, posteriormente se ramifica en ocasiones subsecuentes convirtiéndose en un órgano más complejo. La raíz principal da lugar a raíces secundarias terciarias, etc.

La raíz es vertical con formaciones longitudinales espesas y duras, tiene color externo blancuzco o tiende al pardo. Al desarrollarse las nuevas raíces la raíz principal como las primarias se van suberificando perdiendo sus pelos absorbentes, entonces desaparece la función de absorción y se convierten entonces en órganos de sostén y conducción.

Las funciones principales que realiza la raíz son: ABSORCIÓN, CONDUCCIÓN, ALMACENAMIENTO, FIJACIÓN Y RESPIRACIÓN.

TALLO

El tallo en un principio es herbáceo, de color verde, efectuando por ello la función fotosintética, conforme se desarrolla pierde esa característica haciéndose leñoso y constituyendo el tronco que es habitualmente único, casi cilíndrico, recto y de altura y ramificación variable de madera compacta resistente y flexible.

La corteza es lisa y color gris cenizo, las ramas tienden a extenderse hacia fuera, y están provistas de espinas solitarias situadas en las axilas de las hojas.

HOJAS

Las hojas del limonero son ovalo dentadas, de peciolo corto no presentan alas basales y espina poco desarrollada, el color de las hojas es verde claro, están provistas de glándulas de aceites esenciales en el limbo el cual es aromático y muy volátil.

El tamaño de las hojas va de 6 – 12.5 centímetros de longitud y 3 – 6 centímetros de ancho, son unifoliadas, fuertes y las nervaduras son visiblemente notables.

FLORES

Las flores de esta especie cítrica son hermafroditas con polinización cruzada o autopolinización, son de gran tamaño, se presentan agrupadas en inflorescencias coloreadas con tintes rojizos o púrpuras por fuera y blancos por dentro.

Las flores presentan cinco pétalos (raramente 4 ó 6) gruesos, alargados en forma de cinta o correa. Presenta numerosos estambres (13 – 20) aunque generalmente 20 – 40 poliadelfos, unidos cerca de la base formando algunos haces; ovario con 8 – 15 loculos con estilo prominente y caduco, conteniendo tantos conductos como loculos tiene el ovario.

FRUTO

Es un hesperidio ovoide u oblongo terminado en un mamelón liso o verrugoso, la piel es fina y coloreada de amarillo en la maduración, esta muy fuertemente adherida a la pulpa y provista de numerosas glándulas oleíferas que contienen aceites esenciales. La pulpa de color amarillo verdoso es generalmente rica en ácido cítrico que le da el sabor característico.

El fruto se divide internamente en tantos gajos como celdas tenía el ovario, la pared ovarica se engruesa dando lugar a la formación del epicarpio, mesocarpio y endocarpio.

El EPICARPIO es grueso de consistencia blanda que posee numerosas glándulas de aceites esenciales, el MESOCARPIO suele ser esponjoso, delgado y de color claro, el ENDOCARPIO es jugoso y constituye la mayor parte del fruto, se encuentra dividido en numerosos gajos que pueden separarse unos de otros con facilidad; al interior de estos se encuentran los sacos de jugo que se prolongan de manera filiforme desde el lugar que ocupan hasta la parte mas interna en la cual se encuentran las semillas.

SEMILLA

Las semillas son de color blanco pajizo, formadas por una protección externa denominada comúnmente tegumentos y una mas interna constituida por el albumen y el embrión.

Los tegumentos son las cubiertas que envuelven a la semilla, en tanto que la testa o envoltura externa es una estructura generalmente dura y coriacea de color blanco marfil o crema. Suele terminar en una punta achatada. Se encuentra recubierta por un mucilago que la conserva con la humedad necesaria mientras permanece dentro del fruto. El tegmen esta formado por una delgada membrana que envuelve al embrión, su color varia del crema al violáceo que se intensifica en el extremo que se ubica la chalaza.

CONDICIONES ECOLÓGICAS Y EDÁFICAS

CLIMA. Siendo diversas y variadas las regiones en las que se cultiva el limonero, es sumamente difícil tratar de determinar cual es el mejor clima para esta planta, pues precisa hacer un análisis juicioso y detallado de cada de uno de los centros productores de mayor importancia y averiguar mediante un estudio fisiológico, cuales son los periodos críticos de este frutal, que posiblemente se encuentren alrededor de la floración pero que se deben de determinar con exactitud.

Una vez establecida la relación que haya entre esos periodos críticos, el calor y la humedad que requiere el limonero, podría mas o menos encontrarse con cierta precisión el clima que se trata de determinar.

De un modo general puede decirse que el limonero fructifica bien desde un clima templado con inviernos mas o menos benignos hasta un clima tropical.

El limonero es una especie cítrica muy sensible a los fríos primaverales e invernales, el descenso brusco de temperaturas que sigue a un periodo de temperaturas benignas es el que ocasiona los daños más graves sobre los arboles. Se dice que con 8° C bajo cero de temperatura, se ocasiona la destrucción de arboles.

Para evitar problemas con las plantaciones a causa de las bajas temperaturas estas no deben situarse en los bajos fondos o en hondonadas donde tiende a acumularse aire frío.

Las temperaturas elevadas pueden igualmente provocar serios daños sobre los arboles y su producción. Estas temperaturas son particularmente peligrosas en el momento de la floración de los arboles ya que se ven acompañadas muy a menudo de vientos cálidos y secos.

Las flores, sensibles a esta atmósfera seca son literalmente abortadas, los estigmas órganos receptores de los granos de polen se desecan. Los granos de polen se deshidratan y su viabilidad se debilita por lo que la fecundidad se ve comprometida.

En periodos estivales y primaverales las temperaturas elevadas aumentan el consumo de agua de los arboles, si los riegos no se ejecutan en función de este crecimiento del consumo, los arboles pueden manifestar síntomas de falta de agua como hojas abarquilladas y desecación parcial de hojas jóvenes.

Las temperaturas mayores a los 40 ° C. pueden producir abultamiento en las hojas y frutos, esto ocurre sobre todo en zonas interiores de clima continental con veranos secos y calurosos donde es más fácil que se produzcan estos daños.

Los excesos de calor en primavera y verano dificultan el buen desarrollo de los frutos, estos reducen su calibre, se endurece la epidermis y la pulpa presenta un bajo contenido de zumo.

Las temperaturas optimas para el crecimiento vegetativo desde el final de primavera al inicio de otoño son del orden de 22 ° C a 26 ° C. Con temperaturas mayores de 30 a 32 grados centígrados se detecta un paro en el crecimiento vegetativo.

En el periodo invernal de maduración de los frutos las temperaturas frescas situadas entre los 0 ° C y 12 ° C. provocan un efecto favorable sobre la coloración de la epidermis.

En nuestro país las plantaciones más importantes de limonero se encuentran en los climas tropicales y subtropicales; a los cuales se adapta perfectamente siendo estos los mas apropiados para su cultivo.

SUELO. El limonero prefiere los suelos con pH neutro o ligeramente ácido (6.5-7.0), que sean profundos y homogéneos, la profundidad mínima requerida es de un metro, los suelos deben ser permeables, bien drenados que permitan la percolacion de agua.

De las características antes mencionadas depende en gran parte la nutrición hídrica y mineral de los arboles. Un buen conocimiento de la textura y estructura del suelo es indispensable antes de iniciar la plantación. El limonero es sensible a los suelos con altos contenidos de cloruro de sodio y de magnesio.

VARIEDADES DE LIMONERO

Las principales variedades cultivadas son:

Eureka. Es una variedad obtenida en California en 1858. Probablemente procede de la germinación de una semilla de limón lunario.

Esta variedad es la mas cultivada ya que su entrada en producción es rápida y sus floraciones son escalonadas lo que permite la recolección de frutos en primavera y verano. Los frutos son de buen tamaño y generalmente presentan un

pequeño cuello en la región peduncular y un mamelón apical que con frecuencia está circundado por un surco aerolar, la pulpa tiene un excelente contenido de zumo de elevada acidez y escaso número de semillas.

Los frutos de esta variedad se localizan en ramilletes en los extremos de las ramas, el peso de un fruto es de aproximadamente 120 gramos. Esta variedad es más sensible al frío que otras variedades como ejemplo la Lisbon.

Lisbon. Se cree que esta variedad es de origen Portugués, probablemente procede de una planta de semilla de limón Gallego. El árbol es de porte erecto y más vigoroso que el limonero Eureka, es muy productiva y poco refrigente. Es una de las variedades más vigorosas y resistentes a las condiciones climáticas adversas, presenta una buena resistencia al frío. La recolección se inicia a los primeros de octubre y finaliza en febrero. Los frutos son de buen tamaño y generalmente presentan un ligero cuello en la región peduncular y un mamelón apical con surco aerolar irregular, la pulpa tiene un alto contenido en zumo de elevada acidez y un número medio de semillas.

Verna. Es una variedad española de origen desconocido. Los árboles son vigorosos y con pocas espinas, injertado sobre naranjo amargo, desarrolla un miriñague característico por la línea del injerto.

Es refrigente y tiene fundamentalmente dos floraciones, los frutos de “cosecha” que proceden de la floración de primavera, se recolectan de forma

escalonada entre febrero y julio. En agosto y septiembre tiene lugar otra floración cuyos frutos se denominan “rodreps” o “verden” y son muy redondeados y de corteza mas lisa y delgada que los de “cosecha”. Su recolección se efectúa en el verano siguiente. Los frutos son de buen tamaño de 130 gramos de peso. Presentan un cuello mas o menos pronunciado en la región peduncular y un mamelón apical grande, la corteza es algo rugosa y gruesa y la pulpa tiene buen contenido en zumo y muy pocas semillas.

Es una variedad cuyos frutos se mantienen muy bien en el árbol, es productiva aunque presenta algunos problemas en la fructificación que originan cierta alternancia en la producción, su reflorescencia permite obtener cosecha en verano, cuando la oferta de limones es muy limitada.

Fino. Es una variedad española, probablemente proveniente de una semilla de limón común de la Vega del Río segura, también se le conoce con los nombres de Mesero Blanco y Primofiori.

El árbol es vigoroso y de tamaño muy grande. Tiene la tendencia a la emisión de brotes con espinas, es una variedad muy productiva y poco reflorescente. La recolección de los frutos de “cosecha” se inicia a primeros de octubre y finaliza en febrero. Los frutos muy precoces suelen alcanzar buenas cotizaciones en el mercado debido a la falta de oferta que tiene lugar en esas fechas. Los frutos son de tamaño ligeramente inferior al verna, pesan aproximadamente 110 gramos, su corteza es mas lisa y delgada, carece de cuello en la región peduncular y el

mamelón apical es agudo y pequeño. La pulpa tiene alto rendimiento en zumo de elevada acidez y número medio de semillas.

Feminello Ovale. Esta es la variedad que mas se cultiva en Italia por su floración escalonada. Allí se aplica la técnica del forzado que consiste en la retención de los riegos en junio y julio para reiniciarlos en agosto. Con ello se favorece una nueva floración a finales de agosto y principios de septiembre que permite obtener una importante recolección en invierno. Sin embargo se debe señalar que esta variedad así como las precedentes son sensibles al mal “seco” enfermedad causada por un hongo que se desarrolla en los tejidos conductores de savia es *Deuterophoma tracheiphila* que daña gravemente los cultivos en Italia y Túnez. Existen muchas clases de esta variedad seleccionadas por su resistencia al mal seco entre ellos podemos citar: F. de Saco, F. D’Arancio y F. Santa Teresa.

Génova. Arbol sin espinas, crecimiento escaso, esta variedad fue importada de Génova a Estados Unidos de Norte América en 1881.

Fruto de forma oblonga terminado en punta en ambas extremidades, tamaño mediano 83 – 85 milímetros por 50 – 58 milímetros, su color es amarillo limón brillante ápice formando pezón corto y terminado en punta aguda, la base formando un cuello o garganta. Cáscara lisa, dulce de 6 milímetros de espesor o más, presenta pocas semillas abortivas, pequeñas y de forma oblonga.

Otahite. Arbol de tamaño enano y cuando se le poda deficientemente crece en forma desordenada adquiriendo la forma de matojo.

Fruto de forma globulosa, mide 53 por 50 milímetros aproximadamente, color amarillo oscuro, el ápice termina en un pezón pequeño que aveces es arrugado, la base en ocasiones tiene arrugas y se prolonga hacia el cáliz. La cascara es rugosa a causa de las depresiones que forman las glándulas aceitiferas, delgada con una proporción de mesocarpio bastante coloreada de amarillo. Tiene abundante jugo insípido o de sabor desagradable. Puede o no presentar semillas cuando las presenta son pocas y abortivas.

Everhearing. Esta variedad ha sido cultivada por muchos años en Florida, probablemente sea originaria de España.

El árbol tiene una tendencia muy marcada a producir macollos y chupones a manera de macollamiento.

El fruto es de forma oval, terminado en punta en ambas extremidades, tamaño medio 85 por 80 milímetros, color amarillo cáscara áspera semejando arrugas. El jugo es incoloro. Presenta las semillas de tamaño mediano, forma oblonga y puntiagudas. El epicarpio es bastante accidentado; y contiene demasiadas semillas por lo que no tiene buen lugar comercial.

Ponderosa. Fruto de forma oblonga, ovalo – piriforme con un cuello en la base; de gran tamaño 10.9 por 10.3 centímetros color amarillo característico, con ápice aplanado y un indicio de pezón. Cáscara áspera. Jugo abundante e incoloro, sabor agradable posee mas o menos 25 semillas ovales o con forma de cuña.

Sicilia. Fruto de forma oblonga, mediano 65 por 85 milímetros color amarillo limón claro brillante, con pezón corto. Celdillas aceitíferas sobresalientes en el epicarpio presenta semillas de tamaño mediano.

Villafranca. Arbol con pocas espinas, muy productivo.

Fruto de forma oval-oblonga, tamaño mediano a grande 75 por 57 milímetros, color amarillo limón brillante cáscara lisa. Abundante jugo, presenta aproximadamente 30 semillas ovales y puntiagudas.

Existe una gran cantidad de variedades e híbridos de menor importancia que se citan a continuación.

Valentina	Communis	De Calabria	Boutom
Napolitano	Castellano	Pequeño	Corteza dulce
Lengor	Romano	Bignetta	Milán
Chio	Napoles	Ponzino	Chino
Mela rose	Tuberculatti	Ordinario	Lamb
Imperial	Candean	De Racimos	Abigarrado
Brasileño dulce	Nalta	De amalfi	Biju
Monkay	Seebling cariny	De mesina	Frenche ser bingle

Paraiso	Real	Acme	Francés florida
Praos	Braic	Asiático	Francés de semilla
Largo	Limón de semilla	Agnes	
San Geronimo	Rugoso	Olivia	
Mesina	Silvestre	Royal	
Meranda	Incomparable	Garcelons	

PORTAINJERTOS USADOS COMO PIE DE LIMONERO

Citrus macrophylla

Es originario de Filipinas, es un excelente pie para limonero; es vigoroso, tolera sales en el suelo en especial aquellos con altas concentraciones de boratos.

Este portainjerto tiene la desventaja de sensibilidad a razas fuertes de tristeza y al frío.

Citrus volkameriana

Este portainjerto está difundido en Italia como un pie tolerante al mal seco el cual causa daño al limonero.

Citrangue troyer

Al ser injertado ofrece frutos de buen tamaño y excelente calidad, es resistente a la gomosis pero es sensible a las sales y al virus de la exocortis.

Su sistema radicular es escaso con una raíz mas bien pivotante.

Naranja agrio (*Citrus aurantium*)

Este portainjerto, al combinarse con limonero es resistente a la tristeza, gomosis, frío y a la sequía. Es fácilmente injertable, es vigoroso y precoz de buen comportamiento en almácigo y vivero.

Naranja dulce (*Citrus sinensis*)

Presenta las siguientes ventajas: buen tamaño del árbol, buena producción, excelente calidad y mediana tolerancia al salitre. Sus desventajas son la sensibilidad a la gomosis y al virus de la Psorosis, poca resistencia a la sequía y medianamente tolerante al frío.

ESTABLECIMIENTO DE LA HUERTA

PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS O SELECCIÓN DE ESTAS EN VIVERO. El establecimiento de un buen huerto inicia con la selección de las plantas en vivero; por tal motivo, conviene que las plantas se adquieran en viveros registrados, donde se certifica que la yema que utilizan esta libre de virus e injertada sobre patrones tolerantes. La planta certificada es mas cara que la producida tradicional; sin embargo, si se compara con el valor del terreno y los gastos generados por el manejo de la huerta, es mínima la inversión inicial por el concepto de planta. Pero como algunos productores no cuentan con recursos disponibles para adquirir las plantas en vivero o estos últimos no operan adecuadamente.

A continuación se enuncian algunas consideraciones para la producción de plantas:

1. Las yemas para injertar deben provenir de arboles adultos, cuyas características de la copa y del fruto sean típicas de la especie y cultivar deseado; muy productivos, con frutas de muy buena calidad y sanos (libres de virus, u otros microorganismos o de algun desorden genético). Lo ideal es analizar, brotes del árbol en algún laboratorio acreditado para asegurar que están libres de virus de la exocortes. Cabe aclarar que este virus se transmite con tijera de podar, por lo que se debe tener cuidado si se usan patrones susceptibles.
2. La planta que se produce en bolsa tiene un mejor desarrollo que la producida directamente en el suelo. En caso de utilizar esta última debe asegurarse que el tamaño de la copa este balanceado con el del cepellón, de lo contrario, es recomendable podar la planta para reducir en tamaño de la copa. Por último si se va a plantar a raíz desnuda es preferible desechar las plantas con doble raíz principal o con raíz torcida y evitar en lo posible su desecación.
3. La edad de la planta, preferentemente debe ser inferior a 1.5 años al momento de transplantarla al terreno definitivo. Si se plantan árboles mayores de dos años pueden tener dificultad para su prendimiento o desarrollo en el terreno definitivo. Sobre todo si se obtuvo directamente del suelo y la copa es de mayor volumen que la raíz.
4. La altura del injerto es otro aspecto importante a considerar para evitar la enfermedad denominada gomosis de tronco. La altura del injerto depende del tipo de terreno en que se van a plantar definitivamente los arbolitos:
 - a) Terrenos planos 45 cm.

- b) Terreno con pendientes 35 cm.
- c) Rivera de los ríos 60 cm.

PREPARACION DEL TERRENO. Antes del trasplante de los arbolitos al terreno definitivo, es necesario preparar a este para que las plantas recién transplantadas encuentren las condiciones optimas para su desarrollo y posterior producción.

En terrenos con pendientes, en los que no conviene mover el suelo con maquinaria, su preparación debe limitarse a eliminar la maleza mediante un chapeo o aplicando herbicidas.

En terrenos planos, el suelo se puede preparar durante todo el año, siempre y cuando la humedad misma lo permita.

Las labores consisten en barbechar si es necesario a una profundidad de 20 a 30 cm y posteriormente rastrear con dos pasos cruzados para desmoronar los terrones; por último debe nivelarse el terreno para evitar encharcamientos.

TRAZO DE LA HUERTA. El trazo de la huerta puede ser en marco real, rectangular y Tresbolillo. Las distancias de plantación dependen del tamaño que alcancen los arboles en su etapa adulta, y ello a su vez depende de la variedad, clima, y tipo de suelo donde se desarrollen.

Independientemente de la distancia y del sistema de plantación, las hileras deben de orientarse de norte a sur, para un mayor aprovechamiento de la luz solar.

Con densidades mayores de 300 arboles por hectárea, el costo de producción se eleva, sobre todo al momento del establecimiento; sin embargo, el rendimiento se incrementa considerablemente durante los primeros 5 ó 6 años de producción, lo cual permite recuperar rápidamente la inversión realizada. Además con un buen manejo de la huerta, los arboles pueden mantenerse por muchos años sin dejar de ser productivos.

		Marco real	Tresbolillo	Rectangular	
Tipo de suelo	Distancia entre plantas mts	Numero de plantas por ha.	Numero de plantas por ha	Distancia entre plantas mts	Numero de plantas por ha
Pesado	6 X 6	277	318	6 X 7	224
Ligero	7 X 7	204	234	5 X 7	280
Ladera	5 X 5	400	460	5 X 6	320

Distancia entre plantas recomendada en los diferentes sistemas de plantación, tomando en cuenta el tipo de suelo.

EPOCA Y MÉTODO DE PLANTACIÓN

Las plantas pueden trasplantarse al terreno definitivo cuando exista humedad en el suelo; por lo tanto debe evitarse el periodo seco, el cual generalmente se presenta de mediados de marzo a mayo a menos que se apliquen riegos de auxilio.

Una vez trazado el terreno se procede a hacer las cepas, cuyo tamaño dependerá del grado de compactación del suelo: en suelos sueltos, deberán de ser al menos 10 centímetros mayor que el diámetro del cepellón de la planta y 20 centímetros mas profundas que la altura de este; mientras que en suelos muy compactados conviene hacerlas de 40 X 40 X 50 centímetros, para aflojar mas volumen de tierra y favorecer el crecimiento inicial de la raíz.

Al hacer la cepa debe separarse el suelo superficial que es mas fértil del obtenido en el fondo; y al plantar se debe invertir la posición, para que el suelo mas fértil quede debajo de las raíces, con el fin de favorecer su desarrollo.

Antes de la plantación se debe dejar ventilar la cepa por unos dos días, y después aplicar 1.2 kilogramos de clorpirifos en las paredes y fondo, para eliminar huevecillos y larvas de plagas del suelo. Posteriormente agregarle una capa de suelo de unos 5 centímetros y agregarle 40 gramos de Super Fosfato de Calcio Triple, así el fósforo se aprovecha rápidamente, ya que si este se aplica en la superficie del suelo tarda mucho para llegar a las raíces.

La tierra se debe apisonar conforme la cepa se va llenando y poner el cuello de la raíz ligeramente arriba de la superficie del suelo, de esta manera cuando la base del cepellón se asiente, el cuello tendrá el mismo nivel que tenia en el vivero. Con esto se evitara problemas fungosos en el tallo, si queda muy enterrado o en caso contrario, se evitara que se descubran y deshidraten las raíces.

Es recomendable regar las plantas inmediatamente después del trasplante y tres días después del primer riego para eliminar los espacios grandes de aire y mejorar el contacto de la raíz con el suelo.

LABORES CULTURALES

PODAS

La poda en el limonero depende, entre otros factores, de la edad y el vigor de los arboles. En general se clasifica en:

- ◆ Poda de formación.- Es una de las practicas más importantes en el cultivo del limonero, ya que se relaciona con un buen vigor y con la producción futura del árbol.

La importancia de la poda de formación es que se logra un esqueleto o armazón del árbol con una gran resistencia mecánica, la cual permite soportar mejor el embate de los vientos, así como el peso de las ramas y de los frutos en las épocas de mayor producción, un arbolito bien formado aprovecha mejor la luz del sol y tiene mejor aireación en el centro del mismo, Características que hacen al árbol más productivo y a su fruta de mejor calidad.

La poda de formación debe realizarse inmediatamente después del trasplante al terreno definitivo, cuando el injerto sobrepase los 35 centímetros de altura, a partir de la unión patrón injerto.

Método.- es importante evitar que las ramas salgan de una misma altura del tronco, pues tres o mas de ellas formaran una cavidad de captación de hojarasca, insectos, tierra y

principalmente agua; Condiciones que favorecen la reproducción de *Phytophthora* y por lo tanto, la pudrición del tronco y desprendimiento de ramas.

Si las plantas muestran ese defecto en el vivero, es preferible eliminar tales ramas para dejar un solo eje vertical y despuntarlo a unos 10 centímetros para favorecer la brotación de ramas laterales de las que se escogerán 3 o 4 bien distribuidas alrededor de la planta; la separación entre ellas debe ser de 4 a 8 centímetros. Cuando estas ramas, que serán las principales tengan unos 20 centímetros de largo, se les despunta nuevamente para seleccionar una 2 o 3 ramas de la nueva brotación. De esta manera el árbol tendrá de 6 a 12 ramas bien distribuidas al finalizar su formación.

- ◆ Poda de mantenimiento. Cuando los árboles adultos fueron bien formados, las podas a realizar serán para eliminar madera muerta, ramas improductivas y chupones.

Los chupones deben eliminarse de forma manual cuando alcancen unos 5 centímetros de largo, solo debe dejarse un chupón cuando este vaya a llenar algún espacio vacío.

Si no se realizó la poda de formación, se tendrán que eliminar aquellas ramas encimadas o entrecruzadas, sobre todo si hay demasiadas en el centro del árbol.

Las ramas que se deben eliminar son las que tengan menor follaje, para que las ramas que queden sean más vigorosas y cubran toda la copa del árbol.

Los cortes deben hacerse al ras del tronco o rama de origen para que la cicatrización sea mas rápida, y deben cubrirse con pintura de corte para evitar la entrada de patógenos.

La poda de mantenimiento debe realizarse después de la cosecha y antes de la siguiente floración. O bien en la época de sequía para evitar pudriciones en los cortes.

La herramienta para la poda es la siguiente: tijeras cortas y de mango largo, serrucho, navaja, escalera, machete corto bien afilado y mazo de madera.

Se debe tener la precaución de desinfectar la herramienta de poda al pasar de un árbol a otro con una mezcla de una parte de Cloralex casero en seis parte de agua.

RIEGO

El consumo de agua por los arboles cítricos depende de factores ambientales como la temperatura, textura y estructura del suelo, topografía y factores relacionados con el árbol, como son: tamaño, profundidad de las raíces patrón y distancia de plantación.

Desde el punto de vista fisiológico, el periodo en que los arboles cítricos requieren mayor humedad es durante cada una de las épocas de brotación y hasta que el fruto alcanza 2.5 milímetros de diámetro.

El primer efecto del riego en los arboles, es el incremento en la cantidad y crecimiento de las raíces; posteriormente se detecta un crecimiento y desarrollo en la parte aérea de la planta.

El riego tiende a disminuir la cantidad de sólidos solubles y la acidez del fruto; pero, el efecto mas favorable de esta práctica es incrementar el rendimiento y tamaño del fruto.

Métodos de riego. Para regar el limonero se sugiere el método de riego localizado, llamado también presurizado ya que de esta manera; se ahorrara mas del 50 % del consumo de agua, con relación al riego por aspersion, se logra un humedecimiento localizado, se requiere de una nivelación nula del terreno, incluso se puede utilizar en lomerio, se requiere poca mano de obra para su operación y es posible aplicar fertilizantes y pesticidas con el agua de riego.

Este sistema de riego requiere de baja presión y consiste en utilizar tubería fija (PVC o polietileno negro) de diámetro pequeño (20 milímetros) con dispositivos de aplicación de agua ya sean emisores o microaspersores de muy bajo gasto. La técnica permite riegos ligeros y frecuentes, y es buena alternativa para los suelos poco profundos y/o con baja capacidad de retención de agua.

El método presurizado puede ser de dos tipos:

Riego por goteo.- en este caso, el agua circula por toda la tubería hasta llegar a los emisores, en donde pierde presión y velocidad, de manera que sale gota a gota, se filtra vertical y horizontalmente y al mojar el suelo forma un bulbo húmedo, cuyo contorno depende de la textura del suelo y del volumen de agua suministrado, es mas ancho y menos profundo en los terrenos arcillosos que en los francos y arenosos.

Para el sistema de riego por goteo están disponibles diferentes modelos de emisores, pero los mas adecuados son los que tiran cerca de 4 litros de agua por hora a 15 libras por pulgada cuadrada de presión. La tubería en donde se encuentran los emisores debe situarse paralelamente a la hilera de los arboles con una separación de 10 a 15 centímetros del tronco, para facilitar el desarrollo del sistema radical y evitar que la zona saturada del bulbo este en contacto con la base del tallo, lo cual reduce el riesgo de enfermedades del cuello.

Riego por microaspersion.- este sistema requiere de microaspersores que generen un gasto de 35 a 40 litros por hora; generalmente se utiliza un emisor cuando los arboles están en desarrollo y dos cuando su tamaño y vigor así lo exija. Al igual que el riego por goteo, necesitan baja presión, y por lo tanto bombas pequeñas para funcionar, debido al poco volumen de agua que se tira.

Se sugiere colocar un deflector en cada emisor, para impedir que el agua asperjada moje el tronco del árbol y la humedad favorezca el desarrollo de la

gomosis. Este sistema tiene menos riesgos de taponamiento que el riego por goteo.

Determinación del momento de riego. El método más práctico y eficiente para saber cuánto y cuándo regar, es el uso de tensiómetros, los cuales mediante una escala graduada en centibares (cb), indican el contenido de humedad existente en el suelo, que determina el volumen de agua y el momento oportuno para regar.

Los valores usuales para regar el limonero están entre 30 y 60 centibares, lo cual dependerá de la textura del suelo. Regar cuando se determinen estos valores, asegura el mantenimiento del agua utilizable para los árboles en todo momento. Los valores antes descritos se conocen colocando los tensiómetros a dos profundidades: el primero, a 30 centímetros para determinar el momento de riego y el segundo, a 60 centímetros de profundidad, para definir el volumen de agua que debe aplicarse. Se sugiere colocar los tensiómetros en la zona de máxima concentración de raíces, que puede ser el punto medio entre el tronco y la zona de goteo del árbol.

Antes de instalar el sistema de riego presurizado, es esencial analizar la calidad del agua debido a que los emisores pueden taponarse por la precipitación del carbonato de calcio, por depósitos de hierro o desarrollo de hongos y algas; dicho análisis debe considerar el contenido de sales solubles, sólidos en suspensión, pH, hierro en complejos, sulfuros y precipitación de carbonato de calcio.

MANEJO DE MALEZAS

Para que una huerta sea productiva , es esencial eliminar la maleza, ya que compite con los arboles por el agua y los nutrimentos disponibles en el suelo y, en ocasiones también por la luz , cuando se trata de bejucos que cubren la copa de los árboles.

Los métodos de control de malezas son:

Control manual.- en huertas establecidas en ladera, los deshierbes se realizan principalmente con machete, con la ventaja de que tanto el suelo como la raíz de la maleza quedan intactos, evitando en cierto grado, que el suelo se pierda por erosión.

Control mecánico.- en terrenos planos o con pendientes moderadas se utiliza principalmente el control mecánico mediante pasos de rastra, evitando que esta profundice mas de 10 centímetros, pues el árbol tiene una raíz muy superficial, sobre todo en aquellos suelos de textura arenosa. Si el implemento profundiza mucho y llega a cortar las raíces, el crecimiento del árbol disminuye y es posible que por las heridas penetre algún patógeno; además, el suelo se erosiona mas rápidamente.

Control químico.- la utilización de productos químicos para el control de malezas en las huertas de limonero se ha incrementado considerablemente, debido a que, ofrece mayores ventajas que los métodos antes mencionados.

La selección de herbicidas depende de su época de aplicación con relación al desarrollo de la maleza, de las especies de malezas involucradas y del costo relativo del producto; algunos herbicidas no deben usarse en huertos recién establecidos y las dosis de otros pueden depender de la textura del suelo.

En preemergencia el producto debe asperjarse al suelo y su eficiencia es mayor cuando se encuentra sin maleza, ya que generalmente impide su emergencia, pues muere inmediatamente después de germinada, al hacer contacto con el herbicida; aunque también funciona si esta apenas ha emergido.

En postemergencia los herbicidas eliminan la maleza desarrollada, ya sea por la traslocación del producto a los puntos de crecimiento como raíces y cogollos.

PLAGAS

ACAROS

➤ ARADOR O NEGRILLA DE LOS CITRICOS

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda.

Clase ----- Aracnida

Orden ----- Acarina

Familia ----- Eryophyidae

Genero ----- *Phyllocoptruta*

Especie ----- *oleivora*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los adultos son extremadamente pequeños, pues alcanzan aproximadamente 0.1 mm de longitud. Por lo tanto son imperceptibles a simple vista. Para observarlos es necesario utilizar una lupa que aumente por lo menos 10 veces su tamaño. Son de color amarillo pajizo, alargados y terminan en punta. El abdomen presenta anillos, y poseen cuatro patas cortas y robustas a ambos lados de la cabeza. Estos artrópodos carecen de ojos.

BIOLOGÍA

La hembra deposita alrededor de 30 huevecillos esféricos, de color amarillo pálido, lisos, en depresiones de la fruta y las hojas. Después de 2 a 8 días las ninfas nacen y a los 4 ó 6 días la cría ya se encuentra en estado adulto. En una o dos semanas pueden aparecer nuevas generaciones.

Las hembras por lo regular partenogenéticas, al cabo de un año son capaces de engendrar 10 millones de individuos.

Según las zonas y épocas, cumple su ciclo de vida en 15 días, las condiciones óptimas para el desarrollo de esta plaga se dan a temperaturas que oscilan entre los 12°C - 25°C con un 82 % de humedad relativa.

DAÑOS

Ocasiona daños enormes debido a la gran cantidad de individuos que nacen en una generación. Afecta frutos, hojas y ramitas jóvenes, pues roe el tejido epidérmico y deja en libertad los aceites esenciales contenidos en las glándulas de este. Estos aceites posteriormente se oxidan y causan un manchado plateado que en ocasiones llega al gris acerado por lo que se denomina " Plateado de los limones ".

En los frutos aunque la calidad no se perjudica, el aspecto los hace bajar de precio, muchas veces los frutos atacados quedan algo mas chicos que los sanos.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- este método de control se ha llevado a cabo en algunas partes del mundo como en Florida y Cuba, utilizando el hongo *Hirsutella thompsonii* el cual mantiene las poblaciones del arador en un nivel que no causa daño económico a la fruta.

Control químico.- En este tipo de control es necesario definir cual es el momento oportuno de la aplicación por medio de un muestreo de la plaga.

El muestreo se realiza con una lupa, revisando los frutos que tengan un diámetro de 1.3 centímetros o más. Se deben hacer revisiones periódicas cada 10 a 13 días principalmente en los meses de mayor incidencia.

El número de frutos muestreados dependerá del tamaño de la huerta; si se cuenta con 10 has. Se deben muestrear 6 arboles distribuidos al azar. Si la huerta es más grande se debe muestrear un árbol mas por cada hectárea que se incremente.

Una vez seleccionados los arboles se deben revisar 4 frutos que se encuentren sombreados parcialmente alrededor de la copa y ramas, a cada fruto deben hacerle 4 observaciones con la lupa, contando el número de aradores por centímetro cuadrado.

Cuando el 20% o mas de los frutos muestreados tengan aradores y la suma total de estos dividida entre el total de observaciones alcance un promedio de 4 a 6 aradores por centímetro cuadrado debe aplicarse cualquiera de los siguientes productos acompañados de un adherente. Dimetoato, azufre,dicofol,ethión, azinfos metílico,quiniometionato. Cuando este control es realizado correctamente, basta con una o dos aplicaciones para controlar el arador y obtener fruto libre de daño.

➤ ACARO DE LAS YEMAS

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Acarina

Familia -----Eryophyidae

Genero -----Aceria

Especie ----- sheldoni

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los adultos son de forma alargada y cilíndrica y de muy pequeño tamaño, aproximadamente, 0.15 milímetros de longitud. Son de color amarillento o rosáceo. El cefalotorax tiene dos pares de patas y el abdomen esta finamente estriado transversalmente.

BIOLOGÍA

Cada hembra oviposita alrededor de 50 huevecillos de color blanco, traslúcidos, subesféricos con un diámetro de 0.05 milímetros. El tiempo de incubación de los ovecicos es de 2 a 6 días según la temperatura.

La larva pasa por dos fases antes de llegar a adulto, el tiempo de desarrollo es de 10 días en verano y de 20 a 30 días en invierno.

DAÑOS

Este ácaro se alimenta con el contenido celular de las capas epidérmicas con la ayuda de sus piezas bucales adaptadas para la succión. En el caso de los frutos el tejido afectado se torna negruzco. Si las picaduras fueron en las yemas terminales o axilares de las ramas o de los botones florales. Los daños son de gran importancia económica.

Las picaduras en las escamas foliares de las yemas producen una considerable deformación de la hoja resultante. Puede que el nervio central solo llegue a desarrollarse en forma incompleta en cuyo caso, la hoja toma forma de corazón o cualquier otra forma diferente a una hoja normal.

En ataques intensos, las hojas y entrenudos de una misma rama son cada vez mas pequeños hasta que se anulan por completo por lo cual se detiene el crecimiento de la rama.

Cuando el ataque es en los botones florales, si esos son muy jóvenes acarrea la malformación de los pétalos y otras partes florales, las picaduras en el ovario causan un desarrollo aislado de los carpelos y en vez de un fruto redondo se obtiene un fruto digitado.

MEDIDAS DE CONTROL.

Control químico.- Se hará una primera aplicación en los primeros días del brote vegetativo, pero debido a que la brotación no es simultánea en todos los arboles será necesario repetir 2 ó 3 veces estas aplicaciones.

➤ ACARO BLANCO

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Aracnida

Orden ----- Acarina

Familia ----- Eryophiydae

Genero ----- *Polyphagotarsonemus*

Especie ----- *latus*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los huevecillos de este ácaro son transparentes y ámbar verdusco. El estado adulto del ácaro apenas mide 0.23 milímetros por lo que es difícil observarlo a simple vista.

BIOLOGÍA

Este ácaro es de desarrollo muy rápido, pues en condiciones cálidas de huevecillo a adulto dura solamente 5 días y en invierno requiere de 7 a 10 días para completar su desarrollo. Tiene amplia adaptación a temperaturas pues soporta un rango de 12 ° C - 32 ° C.

DAÑOS

Ataca hojas tiernas, yemas, brotes y frutos menores de 2.5 centímetros de diámetro. Al atacar las yemas provoca brotaciones múltiples, las hojas y brotes dañados se distorsionan en espiral y cuando el daño es severo puede ocurrir la defoliación e incluso la muerte de los brotes.

El daño más importante ocurre en los frutos ya que el ácaro al alimentarse introduce su estilete a la cascara dañando las células epidérmicas y al crecer el fruto aparecen cicatrices muy delgadas de color plateado en la cascara. Si el ataque es severo el fruto cae prematuramente.

MEDIDAS DE CONTROL

Control químico.- Primeramente es recomendable revisar periódicamente la parte sombreada de los frutos que alcancen un diámetro de 2 - 3 centímetros.

Se debe realizar un muestreo siguiendo la misma metodología descrita anteriormente para el arador (*phyllocoptruta oleivora*). Los productos a utilizar en caso necesario son el ethión, azufre, dimetoato.

➤ **ARAÑITA ROJA**

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum -----Arthropoda

Clase ----- Aracnida

Orden -----Araneida

Familia -----Tetranychidae

Genero ----- *Tetranychus*

Especie ----- *telarius*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

El adulto de este acaro, es de color que varia del amarillo pálido al rojo o morado aterciopelado, su tamaño es de 0.3 - 0.5 milímetros, con mas o menos 20 cerdas prominentes sobre el cuerpo, cada una proyectándose de un tubérculo conspicuo.

Esta especie es de tamaño pequeño pero perceptible a simple vista. Los huevecillos son de forma esférica, de color amarillo o rojo brillante, con un tallo vertical que semeja un mástil. Las larvas son de color blanco o amarillo claro presentan 6 patas en tanto que la protoninfa presenta 8 patas.

BIOLOGÍA

La hembra oviposita de 20 - 50 huevecillos, los cuales son adheridos a las hojas o a la seda que la hembra ha tejido. La arañita pasa por estado de larva, protoninfa y deuteroninfa antes de convertirse en adulto. El ciclo se completa en 15 ó 20 días y los adultos viven una o dos semanas en el verano. En cambio en el invierno duran varios meses escondidos bajo la corteza de los arboles para protegerse. Se pueden presentar de 2 a 15 generaciones al año según el clima y la temperatura.

DAÑOS

Produce un aspecto plateado, algo pecoso en las hojas por la extracción de la clorofila y las que están muy fuertemente infestadas toman un color café y se caen, la fruta atacada también toma un color plateado.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Esta plaga cuenta con varios enemigos naturales entre los que podemos citar a algunos pequeños Coccinélidos que tanto en estado larvario como en estado adultos son predadores de esta especie. Los géneros de coccinélidos predadores son: *Stethorus*, *Scymnus* y algunos otros mas.

Otro enemigo natural de esta plaga es un acaro perteneciente a la familia Phytoseiidae.

Control químico.- El control de esta plaga con productos químicos debe realizarse previo muestreo de la huerta, para que de esta manera las aplicaciones se hagan en el momento oportuno.

El muestreo debe realizarse de la siguiente forma: Se deben seleccionar 4 árboles al azar en 5 sitios de la huerta, de cada árbol se deben revisar 5 hojas de brotes viejos y si hay un promedio de una hembra adulta por hoja o un 55 % de hojas infestadas se debe realizar la aplicación de cualquiera de los siguientes productos. azufre, dimetoato, dicofol, azinfos metílico, quinometionato, propargite.

INSECTOS

➤ ESCAMA ROJA DE CALIFORNIA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Diaspididae

Genero ----- Aonidiella

Especie ----- aurantii (Maskell).

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Las hembras en estado de ninfa, tienen patas y antenas bien desarrolladas, están cubiertas de una capa cerosa color blanco. Después de mudar 2 veces pierde patas y antenas y la cubierta cerosa se vuelve circular, deprimida y de color rojizo.

La escama macho se vuelve alargada después de la primera muda, los adultos alados emergen en uno o dos meses.

BIOLOGÍA

La descendencia joven de la escama nace viva a un promedio de 2 a 3 al día, la hembra muda 2 veces a intervalo de 10 - 20 días.

La hembra alcanza su madurez en 2.5-3.5 meses y vive por varios meses mas mientras se esta reproduciendo. Se presentan alrededor de 4 generaciones al año.

DAÑOS

La escama roja de California infesta todas las partes de la planta, incluyendo hojas, frutos y ramillas. El daño resulta por la alimentación del insecto y es aparentemente causado por la inyección de sustancias tóxicas al árbol por medio de sus partes bucales. Los arboles infestados tienen las hojas manchadas con amarillo o la hoja entera toma ese color y aparecen manchas amarillas también, pero no aparecen los marcados cambios de color que con frecuencia se notan con otras escamas.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Se han reportado algunos predadores del orden Coleóptero, familia Coccinélidae como Lindurus lophanthae, Chilocorus stigma, Ch. cacti, Cybocephalus sp y Mycroweisa sp. Pero estos no están en numero suficiente para un buen control de esta escama. Sin embargo existen algunos parasitoides

como *Aphytis melinus*, *Comperiella bifasciata*, *Aphytis linganensis* y *Prospaltela perniciosi* del orden Hymenoptera que ya sea solas o en asociación han dado un buen resultado para el control de *Aonidiella aurantii*.

Control químico.- El control químico de esta escama se realiza mediante la aplicación de alguno de los siguientes productos: malatión, paratión metílico, azinfos metílico, dimetoato, ethión, ometoato y citrolina.

➤ ESCAMA ROJA DE FLORIDA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Diaspididae

Genero ----- *Chrysomphalus*

Especie ----- *aonidium*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Esta escama presenta una cubierta cerosa de forma circular, de 2 milímetros de diámetro, moderadamente convexa, color café rojizo a negro con el margen grisáceo. La exuvia es aproximadamente central, color café rojizo, a veces cubierta por una secreción grisácea rodeada por un anillo café - rojizo.

BIOLOGÍA

Produce huevecillos de color amarillo limón, los cuales son depositados debajo de la coraza de la escama e incuban en unas cuantas horas. La hembra produce mas o menos 150 huevecillos y el ciclo de vida requiere aproximadamente un mes y medio. Comúnmente se presentan 4 generaciones al año.

DAÑOS

Ataca principalmente a las hojas y los frutos, es difícil de eliminar de los frutos antes de comercializarlos, disminuyendo el grado de calidad de la fruta. En infestaciones severas pueden dañar severamente la salud del árbol. Si la infestación se presenta en las hojas en desarrollo estas se deforman, si las hojas infestadas son de mayor edad, estas amarillean y caen prematuramente

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- El control biológico se realiza con parasitoides del orden Hymenoptera, entre los más efectivos se encuentran *Pseudomalopoda prima*, *Prospaltella aurantii*, *Chilocorus stigma* y un Neuroptero *Crysopa lateralis*. Algunos ácaros fitoseidos del género *Typhlodromus* han dado también buenos resultados.

➤ **ESCAMA CAFÉ**

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum -----Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Coccidae

Genero ----- Coccus

Especie ----- hesperidium

DESCRIPCION MORFOLÓGICA

Este insecto es de color verdoso a café, es de forma ovalada y muy aplanada, su tamaño es de 2.5 milímetros por 4 milímetros, generalmente se asemeja mucho a la parte de la planta en la cual se encuentra.

BIOLOGÍA

Es ovovivipara, naciendo diariamente una o dos jóvenes durante un periodo de uno o dos meses. Los jóvenes son de forma de babosa y generalmente se detienen cerca de la hembra y crecen gradualmente hasta alcanzar el estado adulto lo cual se realiza en un periodo de mas o menos dos meses.

Este insecto causa el daño al succionar la savia de la planta introduciendo su aparato bucal. Así como también da lugar a la formación de fumagina por la gran cantidad de jugos azucarados que secreta.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Cuenta con un buen número de enemigos naturales que en muchas ocasiones controlan con efectividad a esta plaga por lo que se recomienda ensayar este tipo de control con algunos parasitoides como *Aphycus albertii*, *Anicetus annulatus* y *Encyrtus spp.*

Control químico.- Se dirige principalmente a los estados jóvenes (ninfas) ya que muestran alta susceptibilidad en relación con la hembra adulta. Los productos recomendados son paratión metílico, paratión etílico, azinfos metílico, citrolina y malatión.

➤ ESCAMA CITRÍCOLA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Coccidae

Genero ----- *Coccus*

Especie ----- *pseudomagnoliarum*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

La hembra adulta es grisácea, alargada y más o menos de 0.6 milímetros de largo, semejándose mucho a *Coccus hesperidum*.

Las ninfas jóvenes son muy planas y transparentes y se alimentan en el envés de las hojas. Los machos no son conocidos.

BIOLOGÍA

La hembra es partenogenética y deposita de 1000 a 1500 huevecillos durante un periodo de uno a dos meses en la primavera. Las ninfas jóvenes pasan a través de dos estadios, durante un periodo de 30 a 60 días en invierno y al iniciar la primavera emigran a las ramitas jóvenes pequeñas. Existe solo una generación al año.

DAÑOS

Esta plaga es de gran importancia en la producción limonera, pues succiona la savia del árbol y secreta grandes cantidades de mielecilla, la cual puede resultar infestada por el hongo de la fumagina.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Para controlar esta plaga de forma biológica existe un Encyrtido de nombre *Aphycus luteolos*. Que es un parásito considerado su enemigo natural más efectivo.

Control químico.- El control químico de esta escama va dirigido principalmente a las ninfas, pues este estadio inmaduro es más susceptible que el adulto, cuando se considere oportuno se debe aplicar uno de los siguientes productos; azinfos metílico, malatión, paratión metílico o paratión etílico.

➤ ESCAMA NEGRA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum -----Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Coccidae

Genero ----- *Saissetia*

Especie ----- *oleae*

DESCRIPCION MORFOLÓGICA

La hembra adulta presenta un cuerpo globoso, de contorno ovalado, con un diámetro de 3-5 milímetros, es de color pardo negruzco a negro. Con una epidermis resistente y dura, suele presentar dos cimeras transversales y una longitudinal que, en conjunto forman una "H". Los machos son raros, incluso en el caso de poblaciones densas, cuando se presentan son de tipo clásico.

BIOLOGÍA

La hembra adulta pone de 2000 - 4000 huevecillos de color blanquecino que cambian posteriormente a crema o rosado, son de forma ovalada y miden aproximadamente 0.3 milímetros de longitud.

La incubación de los huevecillos dura 2 semanas aproximadamente, pero puede prolongarse hasta 4 - 6 semanas si la temperatura es baja.

La larva joven es plana y ovalada. Emerge por debajo del cuerpo de la hembra a través de una abertura que forma la parte posterior.

De 4 a 6 semanas después de su nacimiento, ocurre la primera muda. La segunda fase larval dura de 2.5 a 3 meses en verano y un poco más en invierno. Por último el insecto muda nuevamente para dar surgimiento al adulto.

DAÑOS

El árbol queda debilitado por el hecho de que una cierta cantidad de savia le es arrebatada por esta escama. El daño indirecto que causa es que sobre el melazo que secreta la escama se reproduce un hongo el *Meliola camelliae* recubriendo hojas y frutos.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Los huevos y larvas de *saissetia oleae* son presa de algunos depredadores como Crisófidis, Sífidos o Coccinélidos.

También existen algunos parásitos como *Scutellista cyanea* cuyos huevecillos son depositados entre los de la escama y eclosionan 4 o 5 días después de ovipositados para que de esta manera la larva se alimente de la masa de huevos que la rodea.

Control químico.- Para controlar químicamente esta escama se recomiendan los siguientes productos. Citrolina, Malatión, Azinfos metíl, y Paratión.

➤ ESCAMA HEMISFERICA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase -----Insecta

Orden -----Homoptera

Familia ----- Coccidae

Genero ----- Saissetia

Especie ----- hemisphaerica

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

La hembra de este insecto es de forma muy convexa, de diseño elíptico, tersa y color café brillante. Los machos son poco frecuentes pues la reproducción es generalmente por partenogénesis.

BIOLOGÍA

La reproducción se realiza por lo general partenogenéticamente; la hembra deposita de 500 a 1000 huevecillos debajo de su cuerpo, la pared ventral se encoge hacia el dorso proporcionando un buen recipiente para protegerlos.

Las ninfas jóvenes pasan por dos estadios para posteriormente convertirse en adultos.

El crecimiento es lento habiendo solo mas o menos dos generaciones al año. Lo dicho anteriormente no es una regla, pues se ha encontrado que en climas templados y templado cálidos se producen varias generaciones al año.

DAÑOS

El daño lo ocasionan cuando las ninfas insertan sus partes bucales en el lugar en que se aposentan, que generalmente es en el borde de las hojas succionando la savia y secretando mielecilla que predispone a la formación de fumagina.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Esta escama es atacada por varios enemigos naturales que actúan como parasitoides o depredadores entre los primeros tenemos a *Scutellista cyanea* el cual se alimenta de los huevecillos de la escama. Los depredadores más efectivos son los Crysofidos y algunos Coccinélidos.

Control químico.- Se utilizan eficazmente el ethión, azinfos metílico, dimetoato y diazinón

➤ ESCAMA OSTION O PURPURA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Diaspididae

Genero ----- *Lepidosaphes*

Especie ----- *beckii*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

La hembra tiene un tamaño de 1.5 - 2.5 milímetros de longitud por 0.9 - 1.2 milímetros de ancho, es alargada un poco curvada por delante pero ensanchándose progresivamente hacia atrás, en forma de coma al mismo tiempo que aumenta su convexidad, esta marcada transversalmente por numerosas estrías de crecimiento. La coloración varía del café al gris rojizo.

El macho es más pequeño que la hembra alcanzando a medir la mitad del tamaño de esta.

BIOLOGÍA

La hembra adulta deposita de 40 a 80 huevos debajo de su escama, muriendo poco después de esto. La incubación de los huevecillos dura de 2 semanas a 2 meses dependiendo la temperatura. La hembra muda 2 veces a intervalos de 3 a 4 semanas volviéndose más espesa y de un color rojizo a café morado.

El macho muda 4 veces y después de unos dos meses emerge como un insecto de dos alas.

El ciclo de vida requiere más o menos 77 días. Existen más o menos tres generaciones al año.

DAÑOS

El follaje de los árboles infestados se vuelve amarillo, alrededor de las áreas en las que el insecto se está alimentando. La fruta atacada no crece, su maduración es retardada la coloración es dispareja y el sabor también es afectado.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- La escama púrpura es atacada por varios enemigos naturales como las catarinitas *Chilocorus spp* y *Lindorus lophantae*. Algunos parásitos como los himenopteros *Aspidiotiphagus citrinus* y *Aphytis lepidosaphes*, y por los hongos *Hyrsutella besegy* y *Myiophagus spp*.

Control químico.- La escama puede combatirse con aspersiones aceitosas o insecticidas fosforados como paratión, malatión o por medio de una combinación de aceite y una de los productos mencionados. La aspersion debe hacerse cuando la mayoría de las escamas se encuentren en las primeras etapas de desarrollo.

➤ ESCAMA ALGODONOSA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase -----Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Margarodidae

Genero ----- *Iceria*

Especie ----- *purchasi*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Las hembras adultas son de color anaranjado oscuro o café, cubiertas con una secreción sedosa de color amarillento; en la parte superior presenta un saco estriado blanco

algodonoso, en donde se encuentran los huevos en gran número. Los huevecillos son de color rojo. Las ninfas jóvenes son rojas con patas oscuras.

Los machos son más pequeños y salen de sus cocones, teniendo solo dos alas y dos filamentos abdominales blancos muy largos.

BIOLOGÍA

La hembra adulta inicia su vida activa a principios de primavera y no la interrumpe hasta final de otoño; tiene 3 generaciones al año, las larvas recién nacidas permanecen un par de días en el interior del ovisaco, luego se dirigen a las hojas tiernas, donde se fijan a lo largo de la nervadura central por el envés; después de la primera muda se trasladan y lo mismo ocurre en la siguiente hasta fijarse definitivamente a las ramas que quedan cubiertas por la hembra adulta con sus ovisacos llenos de huevecillos

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Se utiliza un coccinélido de nombre *Rodolia cardinalis* el cual mantiene la población de esta escama en niveles bajos.

➤ **ESCAMA DE NIEVE**

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Coccidae

Genero ----- Unaspis

Especie ----- citri

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los machos son de color blanco, de forma alargada y con tres crestas longitudinales. Cuando son bastantes cubre el tronco y las ramas principales del árbol dando la apariencia de una capa de nieve.

Las hembras tienen la apariencia de una concha de ostión, ancho en la parte superior y puntiaguda y curvada en la inferior. Son muy parecidas en color al tronco en que están fijadas. El cuerpo de las hembras es de color amarillo claro cuando son larvas y color mandarina cuando son adultos.

BIOLOGÍA

El ciclo de vida de la escama de nieve tiene una duración de 96 - 130 días en el caso de las hembras; y de 23 -33 días para el macho. El número de generaciones por año es de 4 a 5 para las hembras y de 10 a 12 para los machos.

DAÑOS

Este homóptero ocasionalmente puede causar grave defoliación y muerte de brotes y ramas.

MEDIDAS DE CONTROL

Control químico.- El control químico se realiza solo cuando la plaga este presente mediante la aplicación de Gusatión o Metasixtos.

➤ PIOJO HARINOSO

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Pseudococcidae

Genero ----- *Planococcus*

Especie ----- *citri*.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Las hembras alcanzan un tamaño aproximado de 3 milímetros, son de color amarillo claro, pero su cuerpo está cubierto por una secreción cerosa blanca que forma filamentos laterales y anales.

Los machos forman pequeños cococnes, cilíndricos, algodonosos, adheridos a todos los lugares cercanos a las plantas atacadas, principalmente en las hojas. Los machos adultos tienen dos alas, las hembras son ápteras toda su vida.

BIOLOGÍA

La hembra deposita de 300 a 500 huevecillos en una masa algodonosa de cera secretada de su cuerpo. Los huevecillos incuban de 6 a 20 días y los piojos harinosos jóvenes se alimentan chupando la savia de las hojas o las frutas. Y requieren de uno a dos meses para completar su desarrollo.

Las hembras pasan a través de tres estadios ninfales antes de convertirse en adulto. Mientras que el macho después de tres estadios ninfales pasa a través de un estadio pupal en un cocón delicado antes de convertirse en adulto.

Generalmente se presentan dos o cuatro generaciones por año.

DAÑOS

Se alimenta insertando sus partes bucales delgadas en el tejido de la planta y chupando de este modo la savia. Ataca principalmente las partes aéreas de la planta alterando el crecimiento de árbol, y provocando la caída prematura de los frutos.

Debido a la abundante secreción de mielecilla provoca un manchado severo de los frutos y puede llegar a provocar un marchitamiento general de la planta.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- Los métodos de combate biológico han eliminado con éxito este insecto bajo la mayoría de las condiciones, la cría masiva anual y la liberación de millones de individuos de la catarinita (coccinélidae) *Criptoloaemus montrouzieri*, ha sido un factor efectivo en el control de los piojos harinosos en las huertas citricolas. Así como el himenoptero *Leptomastidae abnormis* ha proporcionado un combate sobresaliente de esta plaga.

Control químico.- La efectividad de los insecticidas se ve afectada por ciertos aspectos inherentes a esta plaga como el hecho de que el cuerpo este cubierto por una gruesa capa de cera, los huevecillos y frecuentemente los inmaduros están protegidos por un ovisaco algodonoso producido por la hembra y normalmente se refugian en partes de difícil

acceso a los insecticidas. No obstante se recomiendan los siguientes productos que aplicados en el momento oportuno darán buenos resultados de control. Diazinón, dimetoato, fosfamidon, malatión, azinfos metíl, ometoato, oxidemeton metíl.

➤ MOSCA PRIETA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Aleyrodidae

Genero ----- *Aleurocathus*

Especie ----- *woglumi*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Su aspecto general es el de una mosquita pequeña de color azul pizarra, su cuerpo es café oscuro; las alas son de color humo, con una cruz blanca y en forma de tejado; la impresión general, que a simple vista causa el insecto es la de tener un color negro azulado; mide aproximadamente 2 milímetros.

BIOLOGÍA

Los huevos son depositados en el envés de las hojas, en forma de espiral regular, cada hembra pone alrededor de un centenar de huevecillos. El periodo de incubación es de 15 días, el primer instar larvario es el único que es móvil y dura entre 7 y 10 días; la segunda larva tiene una duración de 7 a 9 días y permanece sésil en el lugar donde se

encontraba la primera larva , el tercer estado dura de 8 a 10 días y el periodo pupal es de 22 a 35 días. El ciclo de vida tiene una duración de 47 a 127 días y se presentan en promedio cuatro generaciones al año.

DAÑOS

Los daños causados a la planta son motivados por la succión que hacen los insectos de la savia, y además, porque permiten con sus secreciones el desarrollo de hongos que producen la fumagina. Si las plantas atacadas son jóvenes quedan raquílicas, no así si son adultas pues el daño no se hace muy notable. Debido al ataque de esta plaga la producción disminuye y los frutos son menores en tamaño. Hasta la fecha no se ha encontrado atacando a los frutos. si no únicamente a las hojas y de preferencia a las mas tiernas a las cuales no deja desarrollar.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- se ha ensayado el control de esta plaga con la avispa *Eretmocerus serius* dando magníficos resultados. Otras especies que han dado buenos resultados son *Amitus hesperidium* parasitoide gregario e interno que controla infestaciones fuertes de la plaga. *Prospatella clypealis* parasito solitario interno que deja sus huevecillos en cualquiera de los estadios larvales o en la pupa.

Control químico.- debe ser usado únicamente en infestaciones muy fuertes y cuando el índice de formas vivas de mosca prieta parasitada no exceda el 30 %. Los productos mas usados son los de contacto como el ethión y tritón.

➤ MOSCA BLANCA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden -----Homoptera

Familia ----- Aleyrodidae

Genero ----- *Aleurothrixus*

Especie ----- *floccosus*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Este homóptero se asemeja a los cóccidos en su estado larvario, tomando forma de escama aplastada adherida a la hoja, y se diferencia de ellos, porque tanto el macho como la hembra tienen evolución completa, dando origen a una especie de mariposillas diminutas, que son los adultos, de un par de milímetros de longitud, recubiertas de un polvillo céreo que les da un color blanco lechoso. Presentan 4 alas membranosas que repliegan en forma de tejadillo.

BIOLOGÍA

Las hembra fecundadas comienzan su puesta a los dos o tres días después de su última muda. Los huevos son depositados en el envés de las hojas jóvenes, son pequeñísimos y de color amarillo claro, el número de huevos es de unos 120 por individuo. La incubación dura de 15 a 30 días. El número de generaciones anuales es de 4. Los primeros adultos aparecen a mediados de julio.

DAÑOS

Este insecto succiona la savia del árbol por lo que este pierde su vigor, además de esto secreta una sustancia azucarada en la que vive el hongo de la negrilla el cual dificulta la fotosíntesis y respiración de la planta

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- se realiza mediante la liberación en forma masiva de himenopteros de la familia Eulophydae puesto que en el genero Encarsia existen especies que parásitan a la mosquita blanca.

Control químico.- los tratamientos químicos deben ser dirigidos a los estados inmaduros (larva) con cualquier producto autorizado.

➤ PULGÓN CAFÉ

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Aphididae

Genero ----- Toxoptera

Especie ----- aurantii

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

El tamaño de este homóptero varia de 1.8 – 2.1 milímetros de longitud, su cuerpo es de consistencia blanda, color café y se presentan formas ápteras y aladas.

BIOLOGÍA

Este insecto se reproduce generalmente partenogénicamente, su ciclo de vida dura de 12 a 33 días y se presentan cuando el árbol tiene follaje nuevo.

DAÑOS

Los pulgones dañan únicamente los crecimientos nuevos; preferentemente se alimentan en el envés de las hojas, provocando un enroscamiento de ellas y por ende disminuyen el área fotosintética del árbol, sobre todo cuando se presentan poblaciones abundantes. También pueden retrasar el crecimiento de los árboles jóvenes, provocar la caída de flores e inclusive deformar algunos frutos. Estos insectos secretan una mielecilla en donde se desarrolla el hongo de la Fumagina,.

Sin embargo, los pulgones son de mayor importancia en la citricultura debido a que actúan como vectores transmisores de enfermedades vírales.

MEDIDAS DE CONTROL

Control biológico.- el coccinélido *Hipodamia convergens* ha dado buenos resultados como un organismo depredador de afidos.

Control químico.- debe hacerse durante las brotaciones vegetativas que es cuando las infestaciones son muy fuertes. Esto es más importante en árboles jóvenes, los cuales están formando su copa. Se sugiere aplicar cualquiera de los siguientes productos oxidemeton metil, malatión, metamidofos, paratión metílico y primicarb.

PULGÓN VERDE

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase -----Insecta

Orden ----- Homoptera

Familia ----- Aphididae

Genero ----- *Aphis*

Especie ----- *citricola*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Estos insectos son de tamaño muy pequeño miden de 1.20 a 2.20 milímetros de largo, su cuerpo es blando, se pueden presentar formas ápteras o aladas. Los pulgones alados aparecen cuando hay una gran infestación en un mismo lugar bien cuando las hojas de las que se alimentan empiezan a madurar pues este homóptero se alimenta del follaje nuevo.

BIOLOGÍA

La reproducción de este homóptero es por lo general partenogenética, el ciclo de vida de estos afidos tiene una duración de 22 a 33 días y se presenta cada vez que hay follaje nuevo.

DAÑOS

Este afido causa dos tipos de daño, el primero es cuando se alimenta, succionando la savia del árbol causando con esto perdida de vigor a la planta. En segundo lugar se le considera un transmisor de enfermedades vírales.

Los pulgones se alimentan de los brotes nuevos y muy preferentemente del envés de las hojas. El daño consiste en un enroscamiento de las hojas que disminuye el área fotosintética del árbol. En arboles jóvenes puede retrasar el crecimiento, provocar la caída de flores e inclusive deformar algunos frutos. Además estos insectos secretan una sustancia azucarada en la que se desarrolla el hongo *Capnodium citri* causante de la fumagina.

MEDIDAS DE CONTROL

Estos afidos deben de controlarse durante las brotaciones vegetativas que es cuando las infestaciones son mayores. Principalmente en arboles en crecimiento.

Control biológico.- se han obtenido buenos resultados de control con la mosca Syrphidae *Apitidius spp* y con el coccinélido *Hipodamia convergens*.

Control químico.- se recomienda la aplicación de Aldicarb, Dimetoato.

➤ GUSANO PERRO

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Lepidoptera

Familia ----- Papilionidae

Genero ----- *Papilio*

Especie ----- *cresphontes*.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

El imago es una mariposa de 8 a 9 centímetros de envergadura, las alas son negras con hileras de manchas amarillas o anaranjadas. Las alas posteriores están prolongadas por un ápice. La larva mide unos 4 centímetros de longitud su color es verde amarillento con manchas amarillas y negras; cuando se le inquieta ofrece la particularidad de ensanchar la cabeza hacia atrás al mismo tiempo que proyecta 2 “cuernos” rojos retráctiles.

BIOLOGÍA

El ciclo biológico de esta especie puede durar desde huevecillo a estado adulto de 78 a 250 días según la época del año en que se presente. Después de la eclosión del huevecilo pasa por 5 fases larvarias para convertirse en pupa y posteriormente en adulto.

DAÑOS

Las orugas son fitofagas y se alimentan preferentemente de las hojas tiernas. Cuando atacan los arbolitos en vivero. Los daños pueden ser elevados pues basta con una oruga en la ramita que brota del injerto para que el plantón este perdido.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- este insecto tiene la costumbre de reunirse en los troncos y ramas gruesas de los arboles cuando termina de comer, por lo tanto se puede combatir fácilmente, colectándolos o aplastándolos.

Control biológico.- existe un parásito que puede controlar con efectividad esta plaga, se trata de la pequeña avispa que ataca a las crisálidas depositando en ellas un gran numero de huevecillos que al convertirse en larvas las devoran.

Control químico.- se recomiendan los productos autorizados por la DGSV como el Malatión y el Paratión metílico.

➤ MINADOR DE LA HOJA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Lepidoptera

Familia ----- Phyllocnistidae

Genero ----- *Phyllocnistis*

Especie ----- *citrella*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los huevecillos recién ovipositados son alargados, convexos, transparentes y posteriormente cambian a amarillo pálido y opaco después de 2 días.

La larva recién emergida es de 1 a 2 milímetros de longitud de un aspecto verde brillante y traslucido, la cabeza de las larvas de segundo y tercer instar es más angosta que el protorax y este último es claramente visible en las hojas dañadas.

La pupa es un capullo de color plateado blanquecino al principio y posteriormente se torna a un café naranja. La pupa es de color castaño claro con ojos oscuros; se caracteriza por su estructura en forma de cuerno dirigida hacia atrás. Presenta 2 hileras de 5 setas a lo largo del cuerpo.

El adulto es una palomilla de 4 milímetros con las alas abiertas presenta escamas blancas y plateado iridiscente en las alas anteriores con marcas y manchas en las puntas de

las alas, el cuerpo y las alas posteriores son blanquecinos. Ambos pares de alas presentan una franja de pequeños pelos. La hembra es ligeramente más grande que el macho.

BIOLOGÍA

Las oviposiciones ocurren en forma aislada, preferentemente cerca de la nervadura central de las hojas pequeñas que están en formación y en ocasiones en tallos suculentos. Cuando la infestación es muy severa puede atacar pequeños frutos. Al eclosionar la larva se alimenta construyendo minas de color plateado en forma de serpentines y dentro de ellos se puede apreciar un hilo de excremento que va dejando la larva.

Comúnmente el daño es en el envés de la hoja pero puede presentarse también en el haz. Cuando las hojas son severamente dañadas los bordes se deforman y el haz del área afectada se torne amarillento.

MEDIDAS DE CONTROL

Para realizar un control más efectivo se debe hacer un muestreo en la huerta cuando el 50 % de los arboles tengan brotes nuevos. Se deben seleccionar 10 arboles por hectárea, de estos se deben revisar 100 hojas repartidas en 20 brotes de cada árbol. El control se debe iniciar cuando más del 10 % de las hojas tengan una larva o pupa viva.

Control químico.- existen algunos productos que combinados (mezcla) han dado buenos resultados como: 6.75 gramos de Abamectina mas 0.25 gramos de Citrolina el cual controla durante 15 días.

Se pueden hacer aplicaciones de Citrolina mas adherente a intervalos de 10 a 15 días, iniciando cuando las hojas alcanzan 1.5 centímetros de longitud.

➤ POLILLA DE LAS FLORES

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Lepidoptera

Genero ----- *Prays*

Especie ----- *citri*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los adultos son unas pequeñas mariposillas que apenas alcanzan unos 12 milímetros de uno a otro extremo de alas extendidas, su color es gris ceniciento con manchas oscuras diseminadas en las alas anteriores y sin manchas y color gris pálido las posteriores.

Las orugas en su mayor desarrollo, tienen una longitud de 6.4 milímetros, son de color terroso, con la cabeza y el pronoto negro y varios pelos rígidos en cada segmento

BIOLOGÍA

El *Prays citri* presenta 3 generaciones al año; las hembras de la primera generación depositan los huevos en los pétalos y más rara vez en el cáliz las orugas suelen aparecer a finales de mayo. Crisalidan en las mismas flores o en las hojas.

DAÑOS

El daño que causan es al devorar los pétalos, cortar los estambres y roer especialmente los ovarios impidiendo la formación del fruto.

MEDIDAS DE CONTROL

Para combatir a la polilla, se recomienda la lucha contra la primera generación que es la más vulnerable; se deben dar dos tratamientos, el primero al comenzar a abrir los botones florales y el otro después de la floración

➤ **TRIPS**

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Thysanoptera

Familia ----- Thripidae

Genero ----- *Scirtothrips*

Especie ----- *citri*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los huevecillos son de forma arriñonada, con 0.2 milímetros de longitud. Los trips jóvenes son de tamaño muy pequeño, de color amarillento, son delgados y activos.

Las hembras adultas son aproximadamente de 0.6 a 0.8 milímetros de longitud. Los machos son de color amarillo anaranjado.

BIOLOGÍA

La hembra adulta oviposita bajo la cutícula de las hojas tiernas, los peciolos, las ramitas verdes y los frutos una cantidad aproximada de 250 huevecillos, en el verano la

incubación del huevecillo es de aproximadamente 6 – 8 días. Si la oviposición se realiza en otoño, la eclosión de los huevecillos son a la primavera siguiente. Las dos primeras fases larvales requieren de 4 a 14 días, las dos siguientes necesitan de 4 a 20 días y tienen lugar en el suelo.

La reproducción puede ser partenogenética; en este caso toda la descendencia es masculina. Si las condiciones son favorables el ciclo biológico puede realizarse en 15 días. Se presentan de 10 a 12 generaciones por año.

DAÑOS

El daño que causan es por la punción en las células epidérmicas sobre los frutos; los ataques se caracterizan por un anillo escarificado rugoso y agrietado de tejido grisáceo alrededor del pedúnculo, sobre todo a medida que aumenta el tamaño del fruto, este anillo se aparta cada vez mas del punto de inserción del pedúnculo.

Los trips dañan también por medio del ataque a las yemas y los brotes nuevos, el crecimiento de los arboles jóvenes resulta comúnmente retardado o el follaje nuevo retorcido por la alimentación de este insecto.

MEDIDAS DE CONTROL

Control químico.- para realizar el control en el momento adecuado es necesario hacer un muestreo cuando menos, cada semana durante el periodo de mayor riesgo, después de la caída de los pétalos, para ello se deben seleccionar cuatro arboles al azar y muestrear 25 frutos en el exterior de cada una de sus copas (100 frutos en total) el muestreo se

recomienda realizarlo al medio día cuando la actividad de la plaga es mayor. Las medidas de control se deben tomar cuando un 15 % de los frutos estén infestados con una o más larvas, y el 10 % presente daños. Se sugiere aplicar los siguientes productos Diazinón, Malatión, Azinfos metílico y Dimetoato.

➤ MOSCA DE LA FRUTA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Diptera

Familia ----- Tephritidae

Genero ----- Anastrepha

Especie ----- ludens.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los huevecillos de este insecto son muy pequeños y difíciles de observar; en cambio, las larvas (gusanos) que emergen de los huevecillos llegan a medir hasta 1.5 centímetros, son de color blanco al principio y blanco cremoso o amarillo al final.

La pupa es una cápsula cilíndrica de color café oscuro. El adulto de esta plaga es de color café amarillento, mide de 6 a 15 milímetros y se reconoce por las franjas oscuras en sus alas abiertas.

BIOLOGÍA

La hembra adulta perfora la cascara de la fruta y oviposita sus huevecillos en ella; al cabo de tres o cuatro días eclosionan y emergen las larvas; el periodo de larva dura de 25 a 30 días, pasados estos días la larva cae al suelo y se entierra a una profundidad de 3 a 4 centímetros para transformarse en pupa, de la cual a los 23 a 25 días emerge un adulto que a los diez días ya esta apto para reproducirse.

DAÑOS

El daño lo ocasionan las larvas que surgen de los huevecillos ovipositados en el interior del fruto, pues hacen galerías al alimentarse de la pulpa de la fruta; Las partes afectadas se tornan de un color café oscuro y causan el desprendimiento prematuro del fruto.

MEDIDAS DE CONTROL

Trampeo.- la trampa de tipo Mc Phail es la mas utilizada para capturar adultos de moscas de la fruta del genero Anastrepha: por cada 5 hectáreas, se coloca una trampa con la mezcla de 235 milímetros de agua, 10 mililitros de proteína hidrolizada y 5 gramos de bórax y se inspecciona cada 7 días. Cuando el índice MTD (moscas por trampa por día) sea igual o mayor que 0.08, se deben usar los métodos de combate, para evitar que la población de plagas alcance niveles de daño arriba del 5 %.

Control biológico.- este insecto se esta controlando con efectividad mediante la liberación de un parasitoide del orden hymenoptero, familia braconidae denominado Diachasmimorpha longicaudata el cual parásita a las larvas de la mosca impidiéndoles completar su ciclo biológico.

Control cultural.- la fruta dañada y caída se debe recolectar cuando menos cada 4 días y enterrarse a una profundidad mínima de 40 centímetros, cubriéndola previamente con una capa de cal. De esta manera se evita que la larva que está dentro del fruto pueda seguir su desarrollo para convertirse en un nuevo adulto y emerger a la superficie del suelo.

Control químico.- se utiliza un insecticida – cebo que consiste en la mezcla de un litro de Malathion 1000 – E (837- gramos de malatión) más cuatro litros de proteína hidrolizada en 95 litros de agua; se aplica en hileras de árboles alternas cada diez días hasta llegar a la cosecha; Cada árbol debe asperjarse con un cuarto de litro de la mezcla preparada.

➤ **HORMIGA ARRIERA**

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum ----- Arthropoda

Clase ----- Insecta

Orden ----- Hymenoptera

Familia ----- Formicidae

Genero ----- *Atta*

Especie ----- *fervens*

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Se distinguen hormigas de diferentes tamaños desde las pequeñas obreras hasta la reina y las obreras mayores, pudiéndose distinguir además las larvas y las crisálidas.

Los progenitores de las colonias son alados, y de gran tamaño, macho y hembra presentan alas, pero después de la cópula la hembra pierde las alas y el macho muere.

DAÑOS

El daño que causa es la defoliación del árbol. Cuando la infestación es fuerte en una sola noche pueden defoliar completamente la planta. Si el ataque es en arbolitos jóvenes y se da en repetidas ocasiones puede retardar el crecimiento y matarlo.

MEDIDAS DE CONTROL

Prevención: a) Eliminar ramas pegadas al suelo.

b) Aplicar sulfato tribásico de cobre con un pegamento a los troncos de los árboles, excepto a los jóvenes puede haber toxicidad al ser expuestos al sol.

c) Controlar gomosis y fumagina que atraen a las hormigas.

d) Regar cuando sea necesario y evitar encharcamientos cerca del tronco.

Control químico.- este debe dirigirse a los hormigueros y caminos que forman las hormigas y se hace con 100 mililitros en cien litros de agua de cualquiera de los siguientes productos. Lorsban 480 EM, Folidol M – 50 o Malathion 1000 – Este tratamiento es más efectivo en primavera, cuando las poblaciones son bajas y preferentemente después de una lluvia; es recomendable abrir el hormiguero con una pala para descubrir los huevecillos antes de la aplicación.

➤ NEMATODOS

Tylenchulus semipenetrans Colb

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Clase ----- Secernentea

Subclase ----- Diplogasteria

Orden ----- Tylenchida

Suborden ----- Tylenchina

Superfamilia ----- Criconematoidea

Subfamilia ----- Tylenchulinae

Familia ----- Tylenchuiidae

Genero ----- *Tylenchulus*

Especie ----- *semipenetrans* (colb)

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los machos son gusanos diminutos, muy alargados y aguzados por los dos extremos, con la cavidad bucal provista de un estilete; las hembras son reconocidas con el cuerpo como inflado, salvo la parte inferior y posterior.

BIOLOGÍA

Las hembras experimentan la primera muda dentro del huevo, tardan 14 días en avivar a 24 ° C.

La evolución posterior es distinta según el sexo; el macho pasa por la segunda, tercera y cuarta muda aparentemente sin alimentarse y sin crecer; solo al final de la última muda crece rápidamente. Recorre todo el ciclo hasta su madurez en una semana

Las hembras en ausencia del macho, pueden reproducirse partenogénicamente y dan lugar, en estos casos, a hembras y macho. Las puestas normales son de 75 a 100 huevos. La temperatura optima para la infección esta comprendida entre 25 ° C - 34 ° C.

DAÑOS

Las raíces de los limoneros fuertemente infestados presentan necrosis de un color oscuro y se pudren al separarse de la corteza; las raicillas toman un aspecto característico, mas cortas y gruesas que las sanas y de una apariencia irregular. Como consecuencia. La vegetación se deprime y tiene alternativas de recuperación y de depresión, forma frecuente de manifestarse, al exterior, los ataques de este nematodo.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- vigorizar los arboles adultos mediante un buen laboreo y aplicación adecuada de fertilizantes consiguiendo de este modo atenuar los daños del parásito.

En los huertos que se arrancaron los arboles por la presencia de namatodos deberá demorarse todo lo posible la nueva plantación.

Control químico.- utilización de nematicidas sistemicos como el aldicarb, cadusafos o fenamifos.

Radopholus similis (colb)

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Clase ----- Secernentea

Subclase ----- Diplogasteria

Orden ----- Tylenchida

Suborden ----- Tylenchina
Superfamilia ----- Tylenchoidea
Familia ----- Pratylenchidae
Subfamilia ----- Pratylenchinae
Genero ----- Radopholus
Especie ----- similis (colb).

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Este nematodo posee estilete mediano, fuerte y nódulos visibles al microscopio, en los machos es delgado y rudimentario. La cola de las hembras es ahusada y truncada, el ovario es didelfico – anfidelfico no reflejado, la vulva se observa entre el 50 y 55 % de la parte anterior de la cabeza. La glándula esofagica forma un lóbulo que se extiende por detrás y se superpone al intestino.

La longitud aproximada de machos y hembras es de 0.4 a 0.9 milímetros.

BIOLOGÍA

El ciclo de vida de huevo a huevo del nematodo se completa usualmente en 3 semanas. Todos los estadios se desarrollan dentro de la raíz. Entra por la punta de la raíz o por la zona pilifera lo que le lleva menos de 24 horas.

Una vez dentro de la raíz el nematodo se alimenta y reproduce. Las hembras y larvas se alimentan de las raíces.

Las hembras pueden poner de uno a seis huevecillos diarios dentro de la raíz. La lesión que resulta de la actividad del nematodo, se ensancha, se carboniza y comienza a morir. Después, el nematodo abandona la raíz y emigra al suelo; la destrucción de la raíz es

rápida, durante este periodo de migración, el nematodo busca alimento nuevo proveniente de raíces sanas; el área infestada se disemina a los arboles adyacentes.

La profundidad optima a la que el nematodo se alimenta en cítricos es de 76 centímetros.

DAÑOS

El sistema radicular se deteriora por el ataque del nematodo, la planta no responde a la aplicación de fertilizantes, las plantas más afectadas son susceptibles a desraizarse debido a un mal anclaje en el suelo por la destrucción de su sistema radicular.

Los arboles atacados presentan un crecimiento disminuido y emiten pocas ramitas nuevas, aparte de que la elongación de estas es reducida. Ocurre también que el brote vegetativo se retrasa varias semanas. Los arboles enfermos durante dos o tres años presentan ramitas muertas, y después ramas, y el árbol, tras permanecer en un estado vegetativo deplorable, muere.

MEDIDAS DE CONTROL

Debido a que el nematodo se encuentra alimentándose a una profundidad de 76 centímetros será necesaria la aplicación de algún producto de acción sistémica. Como el fenamifos, cadusafos o el aldicarb.

ENFERMEDADES

ANTRACNOSIS

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Reino ----- Mycetae

Division ----- Eumycota

Subdivision ----- Deuteromycotina

Clase ----- Coleomycetes

Orden ----- Melanconiales

Familia ----- Melanconiaceae

Genero ----- Colletotrichum

Especie ----- gloesporoides

ETIOLOGÍA

El hongo Colletotrichum gloesporoides produce conidios incoloros, de una sola célula, ovoides, cilíndricos y en ocasiones encorvados o en forma de pesas en acérvulos. Las masas de conidias son de color salmón o rosa. Los acérvulos son subepidérmicos y brotan a través de la superficie de los tejidos de la planta, tienen forma de disco y cojín y son cerosos con conidióforos simples, cortos y erectos.

El hongo es favorecido por las altas temperaturas y el tiempo húmedo, sus conidias son liberadas y se diseminan solo cuando los acérvulos se encuentran húmedos, y son generalmente diseminados por la lluvia, transportados por el viento o al entrar en contacto con los insectos, otros animales herramientas etc. Los conidios germinan solo en presencia de agua. Después de haber germinado, producen un apresorio y una clavija de penetración y se introducen directamente en los tejidos de su hospedante. Al principio la hifas crecen con gran rapidez tanto intercelular como intracelularmente.

SINTOMATOLOGÍA

La antracnosis afecta a casi todos los órganos aéreos de la planta en estado maduro, debilitados o que han sido dañados, incluyendo hojas, ramitas y frutos, dicha enfermedad puede ser en arboles de buen tamaño, en el vivero o en el huerto.

Las manchas foliares ocasionadas por la antracnosis producen la deshidratación y muerte de los tejidos infectados produciéndose pequeños acérvulos negros dispuestos en círculos concéntricos en las zonas necrosadas, cuando las infecciones son severas puede producir defoliación, las ramitas debilitadas que son invadidas por el hongo sufren muerte descendente rápida o lentamente, las hojas de las ramitas infectadas se vuelven amarillas, se marchitan y desprenden o bien mueren con gran rapidez y se secan antes de que puedan desprenderse, las ramas afectadas también pierden su fruto.

En las zonas muertas o moribundas de la superficie del fruto se forman manchas antracnósicas circulares y hundidas que van desde manchitas diminutas hasta zonas negras o pardo oscuras que tienen un diámetro de 5 - 10 milímetros. Las cuales posteriormente se secan y endurecen adquiriendo un aspecto moteado. En ocasiones la enfermedad puede alcanzar la pulpa del fruto dándole un sabor desagradable.

CONDICIONES FAVORABLES

Esta enfermedad es común en arboles que se encuentran debilitados o son dañados por una fertilización inadecuada, por sequía, bajas temperaturas, insectos otras enfermedades etc.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- la causa principal de la enfermedad es la mala nutrición del árbol, es por ello, que se debe realizar una buena fertilización y practicarse labores culturales tendientes a mejorar las condiciones de los suelos.

Control químico.- debe realizarse ya sea aplicando caldo bórdeles antes de la floración y posteriormente 2 ó 3 semanas después utilizar alguno de los siguientes fungicidas: benomyl, maneb, zineb, clorotalonil, mancozeb, captafol o folpet.

FUMAGINA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Reino ----- Micetae

Division ----- Eumycota

Subdivision ----- Ascomycotina

Clase ----- Ascomycetes

Orden ----- Dothileales

Familia ----- Dothileaceae

Genero ----- Capnodium

Especie ----- citri

ETIOLOGÍA

Presenta micelio ramificado y enlazado, de color oscuro y con hifas de diámetro desigual; las células mas gruesas pueden convertirse en clamidosporas.

Presenta ceratopcnidios alargados y terminados en un ensanchamiento con orificios muy visibles, pues sobresalen de 0.5 - 1 milímetro por encima del micelio y picnidios

globosos con cerdas o sin ellas. En su interior hay esporas hialinas elípticas de 5 - 6 por 2 - 3 micras.

Las peritecas son globosos, sin fulcros ni ostiolas, y las ascas contienen 8 ascosporas hialinas y pluritabacadas.

SINTOMATOLOGÍA

Aparecen sobre las hojas unas manchas negras, costrosas, quebradizas, superficiales que se desprenden fácilmente y aunque no penetran en el huésped forman una pantalla que dificulta la función clorofílica, respiración, transpiración etc.

Si el ataque es fuerte el vigor del árbol decrece, los frutos son raquíuticos y alterados.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- se debe realizar un aclareo de la copa de la árbol y procurar la destrucción de los insectos homópteros que secretan mielecilla de la cual se alimenta el hongo.

Control químico.- para remoción del hongo se recomienda la aplicación de compuestos cúpricos o zineb.

MELANOSIS

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Reino ----- Micetae

Division ----- Eumycota

Subdivision ----- Deuteromycotina

Clase ----- Deuteromycetes

Orden ----- Spheropsidales

Familia ----- Sphaeropsidaceae

Genero ----- *Phomopsis*

Especie ----- *citri*

ETIOLOGÍA

Las ascosporas son bicelulares estrechadas a nivel del tabique, casi fusiformes, de 10 - 15 por 2.5 - 5 micras mas frecuente es la fase picnidica referida a *phomopsis citri* con 2 tipos de conidias, unos ovoidales - fusiformes de 6 -8 por 3 micras y otros alargados y ligeramente curvados de 20 - 30 por 1 micras.

CONDICIONES FAVORABLES

Alta humedad relativa y una temperatura de 20 ° C a 27 ° C son las condiciones más favorables para una fuerte producción de conidias infectantes y sucesivo aumento de la contaminación.

SINTOMATOLOGÍA

Cuando la enfermedad es reciente aparece en las hojas en forma de pústulas redondeadas, casi hundidas, con un halo marginal amarillento. Las hojas atacadas amarillean y tardan en tomar su color verde característico.

El fruto es invadido preferentemente en la región del pedúnculo, el ataque del hongo se manifiesta por una mancha pardusca seca, y ligeramente deprimida, mientras el parásito progresa en el interior del fruto siguiendo la columnela y el albedo mas bien que la pulpa.

El hongo aveces se presenta sobre el fruto en forma de manchas negras irregulares que interesan la epidermis.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- se aconseja aclarar la copa del árbol para facilitar la ventilación. La recolección del fruto debe realizarse lo antes posible y podar retirando toda la madera muerta que constituye un foco de infección.

Control químico.- aplicar tratamientos con productos a base de cobre en primavera.

La aplicación de cualquier producto a base de cobre debe realizarse durante la caída de los pétalos o cuando el fruto ya este amarrado.

GOMOSIS

Phytophthora citrophthora

ETIOLOGÍA

Micelio medianamente ramificado de 4 a 9 micras de diámetro y esporangios limoniformes papilados, de 25 – 75 por 20 – 45 micras. Se producen en abundancia en condiciones favorables. Presenta ciliosporas biciliadas de 10 a 16 micras preferentemente en medios líquidos pobres. En medios sólidos los esporangios suelen acabar por germinar

como conidios sin producir ciliosporas. Es frecuente la formación de clamidosporas en medios pobres o viejos. No se conocen las Oosporas.

Phytophthora citrophthora vive saprofiticamente en tierra húmeda y en el humus, y penetra, para convertirse en parásito a través de alguna herida o punto débil de la corteza.

En los frutos atacados, el micelio es estéril e interno, excepto en ambiente húmedo en el que la epidermis se cubre de un moho blanquecino.

CONDICIONES FAVORABLES

P. citrophthora vive en el suelo y por eso puede vivir como saprofito durante largos periodos. Bajo condiciones favorables del medio ambiente, aire fresco, temperaturas frescas del suelo, suficiente humedad del suelo y un valor favorable de P.H. (5 a 6.8)el hongo invade a los arboles a través de heridas.

SINTOMATOLOGÍA

Generalmente este hongo ataca la zona del cuello y de arranque de las raíces aunque ocasionalmente puede encontrarse en zonas mas elevadas del tronco o incluso en las ramas o frutos.

El síntoma más característico consiste en el agrietado de la corteza, que tiende a levantarse y la aparición de la secreción gomosa por las grietas; aunque en ocasiones no aparece la secreción. A veces llegan a formarse verdaderos canchales en la zona atacada a consecuencia de la destrucción de la corteza por parásitos secundarios. Todo el árbol sufre los efectos de esas lesiones, las hojas se vuelven amarillentas y llegan a secarse algunas

ramitas, hasta que se seca toda la planta. Al levantar la corteza de la parte atacada, la madera presenta un color oscuro que se extiende hacia el tronco y las raíces por avances en forma de cuña. Destacando del color amarillento de la madera sana.

Además de atacar los órganos leñosos de la planta este hongo ocasiona la pudrición de los frutos denominada **podredumbre parda** en la que la zona atacada del limón se oscurece, ablanda y se pudre bajo la acción de otros parásitos secundarios.

MEDIDAS DE CONTROL

Control genético.- las medidas mas practicas es el empleo de patrones tolerantes como el naranjo agrio (*Citrus aurantium*).

Control cultural.- el injerto debe hacerse bastante alto, con el objeto de que este nunca quede cubierto de tierra. Cuando la enfermedad este en sus principios se puede evitar su desarrollo poniendo al descubierto el cuello y parte gruesa de la raíz. Deben evitarse los excesos de humedad junto al tronco mediante medidas de saneamiento, e incluso en terrenos fuertes, se recomienda la sustitución de la tierra que rodea al tronco por arena gruesa. Evitar producir heridas al tronco durante las labores de cultivo. Controlar oportunamente partes dañadas para que no sirvan como inoculo.

Control químico.- cuando la infección esta en sus principios se recomienda la aplicación de pasta bordelesa en la parte afectada a razón de (1 Kg de sulfato de Cobre mas 2 Kg. de cal viva en 10 Lts de agua).

Se recomienda también la aplicación al tronco de fungicidas neutros a base de Cobre en concentraciones de 7 gramos de ingrediente activo por litro de agua.

AGUADO DE LOS LIMONES

UBICACIÓN TAXONÓMICA

Reino ----- Mycetae

Division ----- Mastigomycota

Clase ----- Oomycetes

Orden ----- Peronosporales

Familia ----- Pythiaceae

Genero ----- Phytophthora

Especie ----- hibernalis

ETIOLOGÍA

Este hongo presenta un micelio desigual, muy ramificado. Los esporangios se producen abundantemente en medios sólidos y en agua destilada: ovoides, papilados con papila poco prominente y pedicelados de 30 – 50 por 10 – 25 micras, producen con facilidad las ciliosporas reniformes, biciliadas.

Es poco frecuente la germinación directa como conidias.

Oosporas con anteridio parágino o anfigeno, de 26 a 27 micras de diámetro medio. No se desarrollan a 27 ° C; a esta temperatura mueren el micelio y los esporangios a los pocos días. Prácticamente esta enfermedad no se desarrolla por encima de los 20 ° C por lo que es típica de invierno.

SINTOMATOLOGÍA

Los frutos atacados pierden el brillo y se ablandan en la zona invadida por el hongo, que toma un color pardo. Posteriormente si las condiciones ambientales son favorables la mancha se cubre de un afeiltrado blanquecino. La zona atacada sigue extendiéndose y otros parásitos secundarios acaban de podrir en fruto además de producirse su caída prematura.

En ocasiones el hongo ataca a las hojas, que caen prematuramente, después de quedar cubiertas por manchas en las zonas invadidas.

MEDIDAS DE CONTROL

Control químico.- se recomienda la aplicación de caldos cúpricos como preventivos contra esta enfermedad durante la estación fría y húmeda (3 aplicaciones Noviembre, Enero y Marzo) aplicar también zineb, maneb solos o combinados con oxiclورو de cobre.

MAL SECO DEL LIMONERO

Deuterophoma tracheiphila

ETIOLOGÍA

El hongo *Deuterophoma tracheiphila* es un parásito que produce picnidios negros, ástomos o con ostiolo tortuoso, debajo de la epidermis y separados de esta por un estroma que contiene un pseudoparenquima hialino, en el cual se diferencian después esporas bacteriformes, hialinas, que miden 2 – 4 por 0.8 - 1.5 micras.

SÍNTOMAS

Las ramas atacadas padecen un desecamiento progresivo, a la vez que aparecen manchas longitudinales que avanzan hacia abajo. La sección se presenta en ocasiones de un color rosado, si el parásito pertenece a la variedad cromógena. A veces, el ataque se desarrolla rápidamente y seca la copa en pocos días. Se trata de una verdadera traqueomicosis acompañada de clorosis.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- poda y destrucción por el fuego de todas las partes atacadas.

Poda de formación para poder equilibrar la copa con el sistema radicular. Preparación adecuada del suelo (roturar, drenar etc.)

Abonar con estiércol, superfosfato, sulfato amónico y potásico. Control químico.- realizar pulverizaciones con Dodina, Thiram o caldos cúpricos.

MANCHA GRASIENTA

Mycosphaerella citri

SÍNTOMAS

Los síntomas típicos de esta enfermedad inician con un severo ampollamiento en el reverso de la hoja, al mismo tiempo la parte superior de la misma se torna amarillenta. El área de la hoja va cambiando de color del naranja claro a un café o negro semejando una mancha de grasa; las hojas afectadas caen a la edad de 8 – 10 meses, periodo de vida corto comparado con el de una hoja sana que se mantiene de 16 a 18 mese en el árbol. Debido a que la hoja enferma cae aun verde, disminuye la capacidad fotosintética del árbol y se llevan consigo los nutrientes contenidos en los tejidos.

CONDICIONES FAVORABLES

La infección se produce cuando se tiene periodos alternos de lluvia y sequía, humedad relativa mayor de 90 % y temperatura entre 25 y 30 ° C.

MEDIDAS DE CONTROL

Control químico.- se recomienda proteger las brotaciones vegetativas, principalmente las de invierno y primavera que son las más importantes del año; mediante aplicaciones de productos a base de cobre acompañados de un adherente. Como medida preventiva se recomienda hacer una aplicación en verano.

La aplicación debe hacerse con bomba de motor para que se forme una turbulencia en el follaje y se cubra bien el envés de las hojas que es donde se inicia la infección.

ROÑA

Elsinoe fawcetti

SÍNTOMAS

En las hojas jóvenes se presenta como pequeños puntos semi traslúcidos, los cuales en grado avanzado se presentan como pústulas elevadas; con centro puntiagudo, plano o algo hundido, conforme avanza la enfermedad las hojas se distorsionan y arrugan. Las hojas son mas susceptibles a la infección cuando están emergiendo de las yemas y se vuelven inmunes cuando completan su crecimiento.

Los frutos presentan proyecciones suberosas o costras irregulares que a menudo se rajan y son ligeramente levantadas. Los frutos son más susceptibles cuando alcanzan un diámetro de 6 a 10 milímetros.

CONDICIONES FAVORABLES

Para su germinación y desarrollo óptimos las esporas requieren un clima húmedo y fresco (aproximadamente 20 ° C de temperatura). El hongo persiste sobre las ramitas y hojas infectadas que sirven de fuente para la inoculación primaria. Abundante humedad y temperaturas entre 15 y 23 ° C favorecen la formación de la costra.

En términos generales el hongo se produce en mayor grado con una temperatura de 20 a 28 ° C y bajo condiciones de alta precipitación.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- cuando el patrón sea naranjo agrio o cualquier otro patrón susceptible debe eliminarse los “chupones “ lo más rápido posible ya que ahí prolifera el hongo.

Control químico.- este debe realizarse en primavera, cuando están emergiendo los brotes. Y a los frutos cuando alcancen 5 milímetros de diámetro. La aplicación debe hacerse con cualquier producto a base de cobre.

CANCER BACTERIANO

Xanthomonas citri

ETIOLOGÍA

La bacteria causante de esta enfermedad tiene forma de bastoncillo de 0.5 – 0.75 por 1.5 – 2 micras, normalmente en cadenas móviles, con un flagelo polar. Son gram negativas, forman colonias circulares, lisas, salientes de color amarillo mate.

SÍNTOMAS

Particularmente ataca a las hojas, en las que aparecen manchas diminutas, de 1 milímetro de diámetro, aceitosas y traslúcidas que van creciendo y abultándose. A medida que se extienden el centro pardea y se hunde y los bordes no, de modo que el conjunto toma un aspecto crateriforme, alcanzando el anillo exterior hasta tres milímetros de diámetro.

En los frutos los síntomas son casi los mismos, con la diferencia que la depresión crateriforme es más visible.

El ataque a las ramas presenta la misma sintomatología que las hojas.

CONDICIONES FAVORABLES

La temperatura óptima para el desarrollo de esta enfermedad va de los 25 a 34 ° C, pero los rangos de temperatura que para su desarrollo son de 10 a 38 ° C.

MEDIDAS DE CONTROL

Control físico.- si la enfermedad está localizada se puede recurrir a la destrucción con fuego.

Control genético.- existen algunas variedades resistentes las cuales pueden ser sustitutas de aquellas variedades susceptibles.

Control químico.- se recomienda aplicar tratamientos anticriptogámicos como el Caldo bórdeles en la siguiente proporción: 2 Kg. de sulfato de cobre mas 2 Kg de oxido de calcio en 240 litros de agua.

MARCHITEZ BACTERIANA

Pseudomonas syringae

ETIOLOGÍA

Es un micro organismo de 0.75 – 1.5 por 1.5 - 3 micras, móvil, con uno o dos flagelos polares, gram negativo que produce fluorescencia verdosa. Es anaerobio facultativo. Penetra a la planta a través de heridas.

SÍNTOMAS

La enfermedad ataca preferentemente a las hojas, en la aurícula redondeada de la base del peciolo, desde la cual invade la base de la hoja y la parte del tallo en que aquella se inserta. El ataque puede afectar mas adelante a otras partes de la hoja y el tallo.

Las infecciones comienzan por una herida producida por un agente exterior. Aparecen manchas pardo negruzcas y se extienden rápidamente en tiempo frío y húmedo, pero en tiempo seco y caliente la progresión se detiene. La línea de separación entre la parte sana y la destruida es limpia y definida, con una callosidad que la aísla. Una vez muerto el tejido se torna de un color pardo rojizo y se producen escamas.

En ataques severos las hojas pueden morir, pero permanecen unidas al árbol, las ramas pueden ser cubiertas totalmente y secarse.

Cuando los frutos son pequeños, estos pueden ser atacados por la bacteria, lo cual ocasiona motas hundidas de color pardusco que se van oscureciendo. La infección progresa al interior y al alcanzar el mesocarpio este toma un color pardo rojizo.

CONDICIONES FAVORABLES

Los daños ocasionados por esta bacteria, se manifiestan durante los periodos primaverales e invernales; es decir, en los momentos en que hay bastante humedad y baja temperatura. El ataque cede al llegar los calores y la sequía.

MEDIDAS DE CONTROL

Control cultural.- se recomienda lo siguiente:

- a) Abonar y regar adecuadamente en época calurosa, para obtener plantas vigorosas; suspender los riegos al entrar el otoño pues el frío y la humedad son los mejores propagadores.
- b) Colocar cortavientos en aquellas zonas donde suele soplar el viento, pues al disminuir el movimiento de las hojas se daña menos la base de los peciolos, que es donde suele iniciar la enfermedad.
- c) Al hacer la plantación debe planearse de tal manera que al desarrollar el árbol no haya entrecruzamiento de copas para evitar que la enfermedad se propague de plantas enfermas a plantas sanas
- d) Se deben quemar las partes atacadas y caídas al suelo.

Control químico.- se recomienda la aplicación de caldo bórdeles.

PSOROSIS

Citriver psorosis (Fawcett).

ETIOLOGÍA

Generalmente denominada Psorosis y producidas por el mismo virus *Citrivir psorosis* (Fawcett) o *Rimocortius psorosis* (Hormes) se encuentran agrupadas las siguientes enfermedades con manifestaciones sintomatológicas e importancia económica muy diversa.

Psorosis A.- *Citrivir psorosis* var. *Vulgare* (Fawcett)

Psorosis B.- *Citrivir psorosis* var. *Anulatum* (Fawcett)

Psorosis cóncava.- *Citrivir psorosis* var. *Concavum* (Fawcett)

Psorosis alveolar.- *Citrivir psorosis* var. *Alveolatum* (Fawcett)

Psorosis rugosa del limonero.- *Citrivir psorosis* var. *Rugosum* (Fawcett)

Veteado infeccioso del limonero.

SÍNTOMAS

El carácter mas típico de la enfermedad es la presencia en el tronco, en alguna rama gruesa, o en la bifurcación de dos ramas, de unas escamas en la corteza, de pequeño tamaño, que se desprenden con gran facilidad.

Esta lesión al principio, afecta a una pequeña superficie, donde la corteza se hunde y se despegan las escamas; en los años sucesivos se agrandan y aparecen nuevas laminillas secas en los bordes de las heridas, con el tiempo llegan a rodear al tronco o a la rama, y en los estados avanzados alcanza la llaga longitudes de 1 metro o mas.

Las escamas son de contorno irregular, alargadas, de color castaño oscuro; a veces las zonas atacadas se recubren de pústulas claras, de 1 - 3 milímetros de diámetro, tomando la superficie un aspecto granujiento; debajo de la corteza se observa la parte externa de la zona cortical alterada y exudaciones de goma.

En los casos de enfermedad muy avanzada seccionando por la lesión la rama o tronco atacado, se observa afectada parte de la madera, resaltando el color de la parte dañada, del blanco de la zona sana; la lesión adopta formas diversas y otras de cuña que llega al centro de la rama, y otras ocupa la mancha, una zona extendida; en estos casos, en la parte de la copa del árbol correspondiente al sector de madera afectado, amarillean las hojas y las ramas acaban por secarse totalmente.

TRANSMISIÓN

La forma más usual y generalizada de transmisión de la Psorosis es mediante injerto, la transmisión por semilla es prácticamente inoperante, y aunque no se ha descartado radicalmente; la Psorosis rugosa y el veteado infeccioso del limonero se han detectado casos positivos inferiores al 10 %.

Se ha demostrado que también la Psorosis puede ser transmitida por la cuscuta (*Cuscuta compacta*) aunque solo lo es de un cepa de virulencia media de *Citriver psorosis*.

MEDIDAS DE CONTROL

Control genético.- para evitar la diseminación de la Psorosis en plantaciones futuras se debe:

- Utilizar yemas libres de virus.
- Utilizar clones nucelares obtenidos de semillas poliembriónicas
- Utilizar yemas saneadas mediante termoterapia.

Control cultural.- para aminorar el desarrollo de la lesiones e incrementar la vida productiva de los arboles dañados se sugiere remover la corteza escamosa de los arboles dañados, si la enfermedad esta en sus principios esto basta para contenerla.

Se recomienda también la desinfección de la herramienta de poda al cambiar de árbol para evitar la transmisión del virus.

EXOCORTIS

Citriver exocorte.

ETIOLOGÍA

Al principio esta enfermedad se atribuyó a anomalías de naturaleza fisiológica o genética; posteriormente se creyó era consecuencia de la mala afinidad entre los diversos injertos sobre el patrón de *Poncirus trifoliata*, y solo muy recientemente, en 1950, Benton demostró su origen virotico quedando encuadrado taxonómicamente en la especie *Citriver exocorte*, que es un complejo virotico. En cualquier caso, aun queda por resolver si realmente el raquitismo o enanismo esta provocado por el mismo virus de la exocortis o por el contrario son virus independientes que no tienen ninguna relación.

Se supone que el virus de la exocortis consta de una cepa muy virulenta que hace manifestar las dos sintomatologías, y otra más débil y benigna que solo puede causar el raquitismo.

TRANSMISIÓN

La forma clásica de transmisión es mediante injerto con materiales vegetativos infectados.

No puede transmitirse por contacto entre sistemas radiculares de arboles viroticos y sanos, al igual que tampoco se conoce ningún insecto que sea vector eficiente.

Se han observado casos de transmisión de exocortis en vivero, mediante la fanerógama *Cuscuta subinclusa*.

Se puede transmitir mecánicamente, mediante las herramientas de podar o injertar, lo que es un medio idóneo para iniciar la enfermedad, en el caso de portainjertos susceptibles.

MEDIDAS DE CONTROL

Control genético.- utilizar patrones tolerantes (naranja agrio); Si se utilizan patrones susceptibles a esta enfermedad se deben utilizar yemas libres del viroide.

Control cultural.- se recomienda la desinfección de la herramienta de trabajo.

COSECHA

Los agricultores suelen tener experiencia practica para decidir cuando debe comenzarse la cosecha. Las observaciones un tanto empíricas pero generalmente valiosas, se basan fundamentalmente en el cambio de color del fruto, el tamaño alcanzado por este y el tiempo transcurrido desde la floración.

La cosecha se hace a mano (con tijeras) para no maltratar el fruto. El cuidado que se tenga dependerá del destino del fruto.

La fruta no debe ser cosechada madura con su típico color amarillo, se esperara a que haya alcanzado su máximo desarrollo y la piel haya perdido su rugosidad natural para tornarse lisa suave y brillante, a partir de ese momento la fruta empieza a perder su color verde oscuro para ir tornándose mas clara; este es el momento de cosechar para la industria, ya que sus células de aceites estan repletas, turgentes y este será de optima calidad.

Si la fruta se destina al consumo en fresco, puede ser cosechada en la etapa antes mencionada o preferentemente unos días después cuando toma el color verde aceitunado.

Cuando el limón esta destinado a la exportación debe cosecharse con tijeras especiales que cortan el pedúnculo de la fruta casi al ras, con ello se evita el desgarramiento de la fruta en el sector peduncular y la posible entrada de patógenos.

COMERCIALIZACIÓN

El limón como fruta fresca es destinado en su totalidad a los grandes centros de consumo donde se concentra la población urbana del país. Así la oferta de limón individual tiene diferentes destinos, esta oferta se ve influida por la estacionalidad de la producción, provocando con esto situaciones desfavorables en los precios. Por otra parte, la perecibilidad del cultivo hace que la oferta se comporte muy rígida.

ÉPOCA DE COSECHA DE LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES.

ESTADO/MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Colima	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3
Michoacán	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	2	3
Veracruz	3	-	-	-	3	3	2	2	1	1	2	2
Tamaulipas	-	-	-	-	3	3	2	2	1	2	3	3
Guerrero	3	3	3	3	-	-	3	2	1	1	2	2

1 Máxima

2 Media

3 Mínimo

En términos generales la demanda del limón es mas fuerte como fruto, destinándose como consumo en fresco un 50 a 60 por ciento de la producción total. La parte restante es demandada por la industria que procesa limón para obtener aceite esencial, jugo de limón, citrato de sodio, ácido cítrico, proteína, etc., dichos productos son destinados como materia prima para otros procesos industriales.

El acopio de la fruta es una de las funciones mas importantes de la comercialización debido a que la producción se encuentra dispersa en pequeños

lotes propiedad de productores individuales. De estos productores algunos poseen vehículos para el transporte de la fruta, otros pagan quien la transporte y algunos venden el limón a compradores a pie de huerta o a intermediarios locales.

El hecho de que el productor no posea vehículo para el transporte de la fruta , influye en el tipo de venta, pues aproximadamente el 30 % se vende a pie de huerta.

Las diferentes modalidades de compraventa que se presentan por agentes intermedios son:

COMPRADOR EVENTUAL.- este comprador se presenta en los huertos periódicamente, para comprar la fruta y transportarla a los centros de empaque.

Este comprador posee vehículos para el transporte, instrumentos para la cosecha. Conoce a los productores que pueden venderle la fruta.

La compra la realizan a granel y en rejas que normalmente son mas grandes de lo normal

Este comprador aparece mas frecuentemente en el periodo de escasez del producto, desapareciendo casi por completo en la epoca de mayor producción, esto acarrea problemas al productor a la hora de vender la cosecha ya que carece de un comprador fijo. El riesgo de este comprador es nulo ya que compra la fruta en el momento de la cosecha.

COMPRADOR ESTABLECIDO.- en este caso el comprador contrata la fruta por uno o varios cortes, por meses o aún más por años. Tiene relación constante con los productores y posee vehículos para el transporte, tiene cortadores fijos y controla varias huertas.

En muchas ocasiones habilita dinero a los productores aprovechando esta situación para comprar la cosecha a un precio mas bajo de lo normal.

Este intermediario no tiene problemas para colocar la fruta en los centros de empaque. Los riesgos de este son mínimos ya que conoce la potencialidad de cada huerto.

ARRENDAMIENTO.- los arrendadores contratan el huerto por uno o varios años y los pagos son anuales o en una sola liquidación. Los arrendadores poseen buena solvencia económica, vehículos para transportar la fruta, cortadores fijos. En ocasiones controlan varios huertos por lo que tienen buenas ganancias.

La atención al huerto depende del plazo contratado. En los primeros meses se atiende la huerta incrementando producción, pero al acercarse el termino del contrato solo realiza las labores mínimas y explotando al máximo la huerta.

EMPACADOR COMPRADOR.- en este caso la compra es realizada por empacadoras establecidas contratando por un tiempo definido la compra de la fruta a sus centros de empaque. Esto sucede en tiempos de escasez y hasta quienes

tienen vehículo venden de esta manera por considerar el ahorro del transporte, pues el pago es igual que en los empaques. Tienen riesgos mínimos, conocen perfectamente las oscilaciones de los precios y solo compran la fruta necesaria.

EL PROCESO DE CLASIFICACIÓN, TRATAMIENTO Y EMPAQUE.

Clasificación del limón proveniente del campo.

Este primer paso se realiza en forma mecánica; y se realiza por dos criterios básicos:

1. Tamaño del fruto
2. Grado de madurez del fruto.

El primer criterio toma en cuenta el diámetro ecuatorial del fruto y se tienen seis categorías que van de 0 a 5, en cuanto al grado de madurez tenemos 5 categorías

- 1.- amarillo.
- 2.- plateado A.
- 3.- plateado B.
- 4.- verde claro.
- 5.- verde oscuro.

UNA VEZ QUE EL FRUTO LLEGA A LA PLANTA EMPACADORA PASA POR EL
SIGUIENTE PROCESO

- a). El fruto es recibido y descargado en una tolva de almacenamiento para ser seleccionado por el grado de madurez que presente.
- b). El limón pasa a la mesa descanicadora, la cual esta compuesta de rodillos que separan el fruto por tamaños. En este paso se separa el limón pequeño (Canica) el cual será para uso industrial y no continuara en el proceso de clasificación.
- c). Posteriormente los frutos pasan a un proceso de lavado con detergente mediante un sistema de cepillos, siguiendo con el enjuagado para eliminar el detergente con aspersiones de agua y cepillos.
- d). Los frutos son cubiertos con una emulsión de cera que lo protege y permite un mayor tiempo de conservación.
- e). Después se pasa a un túnel de secado en el que los frutos pasan a contracorriente con aire caliente para el secado de la capa de cera. Al mismo tiempo se realiza un cepillado para darle brillo al fruto.
- f). Una vez encerado el fruto se procede a la segunda selección por color y por tamaño.

La selección por color es realizada por los operarios, después los frutos pasan a través de una seleccionadora por tamaños que consiste en pares de rodillos que se van separando al avanzar; permitiendo de este modo que los frutos caigan en canales según su tamaño. Los frutos caídos en los diferentes tamaños son transportados al lugar donde serán envasados.

- g).El proceso de envasado se lleva a cabo en cajas de madera o cartón para protección, manejo y conservación del fruto.

El envase de madera tiene una capacidad de 30 - 32 kilogramos y el de cartón que es menos usual de 18 - 20 kilogramos.

Las cajas son llenadas completamente y cerradas para su posterior etiquetación y marcado por tamaño y grado de madurez de la fruta.

INDUSTRIALIZACIÓN

Los principales subproductos obtenidos del limón una vez que ha pasado por el proceso de industrialización son los siguientes:

Aceite esencial.- este aceite se extrae por medio de dos métodos. Por destilación y en frío.

El primer método es el más usado en México, consiste en desmenuzar completamente el fruto próximo a madurar. En aparatos especiales; el producto resultante pulpa y líquido, se lleva a un alambique de madera donde es calentado por medio de vapor, que corre en serpentines perforados colocados en el fondo del aparato. Hasta que el aceite se evapora y pasa a través de un serpentín de enfriamiento en donde se condensa y cae en forma líquida en un recipiente de cristal quedando listo para su uso o venta.

El aceite obtenido en frío, también se extrae por medio de máquinas las cuales raspan la corteza y glándulas aceiteras para facilitar la salida del aceite, la parte raspada cae al agua fría, de donde es obtenido por medio de decantación.

Aurantina.- este es un principio amargo que se obtiene de la cáscara de los citros como el limonero, las que se destilan y separando el aceite esencial del agua de destilación se vuelve a destilar y se logra la aurantina.

Acido cítrico.- este ácido utilizado bastante en la industria refresquera se obtiene principalmente del limón. En la industria se parte del jugo de limón al que se le ha extraído el aceite esencial, el cual, mediante filtración, condensación y adición de yeso o carbonato de cal, se obtiene el citrato de calcio. Posteriormente de este citrato mediante otras manipulaciones, como adición de ácido sulfúrico, ebullición y cristalización se obtiene el ácido cítrico.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL LIMÓN

Distribucion de las vitaminas según Braverman.

100grs de limones = 52 – 60 mg de acido ascorbico (vitamina C).

30 – 90 mg de vitamina B1 (tiamina).

Composicion de 100 grs de jugo de limon.

COMPUESTO	PORCENTAJE
Acido citrico	7.50
Acido malico	0.60
Sacarosa	0.50
Azucar invertida	1.80
Citrato calcico	1.00
Citrato potasico	1.00
Hierro	Vestigios
Fosforo	Vestigios

BIBLIOGRAFIA

- Agrios, G. N. 1996. Fitopatología. 2ª edición. Edit. LIMUSA. Méx. Pp. 756.
- Amoros, C. M. 1970. Agrios. Guía practica de tratamientos. Plagas y Enfermedades de los frutales. Ediciones DILAGRO. Lérída, España. Pp. 198.
- Balderas, P. L. R. 1981. Evaluación del Nematicida Furadan 5G para el control de *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913 en una huerta de Mandarina en Gral. Terán N. L. Univ. Autónoma de Nuevo León. 64 pp.
- Bayer. 1990. Folimat. Guisa De Recomendaciones para el control de Pulgones. Bayer de México. S.A.
- Bayer. 1990. Metasystoox-R. De Recomendaciones para el control de Pulgones y Mosquita Blanca. Bayer de México. S.A.
- Becerra, S. 1988. Mancha Foliar de los Cítricos, Enfermedad de bajo riesgo para la producción de Limón mexicano. Memorias. XV Congreso Nacional de Ffitopatología. Edit. CONACYT. Méx. Pp. 30.
- Bernal, R. C. 1980. Acaros de Importancia el cultivo de los cítricos (*citrus spp.*) en Vera: J., E. Prado y A. Lagunes (Eds.) Acaros Fitopatogenos de los principales cultivos de México Biología y Combate. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. Pp. 192-193.
- Backman, R. L., And V. F. Eastop. 1985. Aphids on the Word's and Identification Guide John & Suns. New York. 466 pp.
- Calderón, A. E. 1989. Fruticultura General. El esfuerzo del hombre. 3ª Ed. Edit. LIMUSA. México. Pp. 763.

- Calderón, A. E. 1990. Fruticultura moderna. Vol. 1. Ediciones Ciencia Técnica, S. A. Edit. Limusa. Méx. pp. 209.
- Campo Agrícola Experimental Tecomán. 1983. Marco de Referencia del Cultivo del Limón a Nivel CIAPAC. Documento Interno. INIFAP. SARH.
- Carrero, J. M. 1971. Virosis de los Agrios. Primera Edición. Madrid España. Pp. 293.
- Carbonell, C. J. 1985. El Portainjerto Clave Exito. Agrosintesis. Vol. Núm. 6 Edit. Año 2000. pp. 62-64.
- Chlander, W. H. 1962. Frutales de hojas perenne. Primera Edición. Editorial hispano americano. México. pp. 666.
- Cody, R. S. 1969. Cultivan Buenos Cítricos en Honduras. La Hacienda. Año 69. Núm. 2. pp. 44-45. Colegio de Postgraduados, 1980.
- CONAFRUT, 1982. El Mercado Exterior del Limón Mexicano. Mercado Exterior Fruticola. Boletín bimestral, año 4. Núm. 7. Méx. D. F.
- Cooke, G. W. 1958. Nitrogen Fertilizers for Spring Barley and Wheat Journal of Agricultural Science. Vol. 50. 332 pp.
- Cooke, G. W. 1987. Fertilizantes y sus usos. Duodécima Impresión. Editorial Continental. S.A. De C. V. México. D. F. Pp. 35.
- De Ravel, E. G. 1976. Nuevo Tratado Practico de Fruticultura. Editorial Blume Tuset. Barcelona. Pp. 24.

- Díaz, Z. V., Delgado, A. J. C., Redondo J. E. 1989. Control de la Gomosis de los cítricos e el norte de Veracruz. Memorias. XVI Congreso Nacional de La Sociedad Mexicana de Fitopatología. Edit. CONACYT. Mex. Pp. 126.
- Dominguez, G. T. F. 1972. Plagas y Enfermedades de las plantas cultivadas. 4ª Edición. Madrid España. Pp. 995.
- Equipo de Especialistas Agrónomos. D. V. E. 1991. Guía Completa del Fruticultor Moderno. Editorial de Vechie. Barcelona España. Pp. 126.
- Escalante, D. J. A. 1987. La producción de Limón en el Valle de Apatzingán. Diagnostico Fitosanitario. Pp. 2-5.
- Espinoza Solares, T. 1987. El Sistema Agroindustrial de Cítricos en México. en Memoria del I Simposium Nacional Sobre la Agroindustria en México. Chapingo, México. Vol. 1. pp. 113.122.
- García, A. M. 1967. Enfermedades de las plantas en la Republica Mexicana. Edit. LIMUSA. Méx. Pp. 59.
- García, A. M. 1984. Patología Vegetal Practica. Edit. LIMUSA. Segunda Edición. México. pp. 277.
- García, L. J. G. 1988. Relación del Clima Sobre la Fluctuación del Daño por Bacteriosis o Mancha Foliar de los Cítricos. Rev. Méx. De Patología. 6: pp. 82-89.
- Garza, L. J. G. Y Medina, U. V. M. 1988. Control Químico y Químico de la Mancha foliar *Alternaria sp.* De los cítricos. Revista mexicana de Fitopatología. Vol. 6. No. 1 Edit. CONACYT. Pp. 52-55.

- González, F. 1979. Recomendaciones del Limonero en el Estado de Colima. S. Becerra, J. Valdés, V. M. Medina (Eds). Campo Agrícola Experimental Tecoman. SARH. Pp. 46-48.
- Gravina, T. A. 1982. Curso de Citricultura. UACH. Departamento de Fitotecnia. México. Pp. 277.
- Grumber, I. P. Y Elvino S. 1968. El arte de Criar e injertar frutales. 4ª Edición. Edit. Universitario de Buenos Aires Argentina. Pp. 205.
- Hartman, H. T., Kester, D. E. 1982. Propagación de plantas. Principios y Practicas. 3º Impresión. Edit. Continental. México. Pp. 814.
- Hume, H. H 1957. Citrus Fruits. The McMillan Co. Revised Edition of the Cultivation of citrus fruits. New York, U. S. A. pp. 444.
- IICA. 1989. Compendio de Agronomía Tropical. Tomo II. Servicio Editorial IICA. San José Costa Rica. Pp. 693.
- INIFAP. 1998. Manual de Producción de Naranja para Veracruz y Tabasco. Libro Técnico Numero 2. México, D. F. PP. 175.
- INIA. 1982. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Cultivo de los Cítricos.
- Juscafresa, B. (s. f). Los Agrios. Naranja, Mandarina, Limonero, Pomelo, etc. Cultivos y Enfermedades Serrahina y Urpi, S. A. Editores. Colección" Nuevas técnicas agronómicas". Barcelona, España. pp. 133.
- Kramer, S. 1982. Fruticultura. Primera Edición. Editorial Continental S. A. De C. V. México. D. F. Pp. 97.

- Lebello, J. R. 1967. Guía Fitosanitaria para los citrus. 1ª Edición. Técnica Impresora S. A. C. I. Buenos Aires, Argentina. Pp, 222.
- Manfield, R. y Canevari, C. R. 1927. Frutales. Naciones elementos, indicaciones, Plantaciones, Riego, Poda, Sugestiones, Practicas, Plagas. Ed. Albatros, S. R. L. Buenos Argentina. Pp, 170.
- Martínez, F. J. 1969. Cultivo de Naranjos y limoneros y otros Agrios. 2ª Edición. Síntesis, S. A. Barcelona España. Pp. 284.
- Martínez, F. J. 1977. Cultivo de Naranjos y limoneros y otros Agrios. 3ª Edición. Síntesis, S. A. Barcelona España. Pp. 284.
- Mendoza, Z. C. Y Pinto, C.B. 1983. PRINCIPIOS DE Fitopatología y Enfermedades causadas por hongos. U. A. Ch. Departamento de Parasitología agrícola.
- Morin, CH. L. 1980. Cultivo de los Cítricos. Serie y libros y materiales educativos N° 39. 2ª Edic. Edit. Universo, S.A, Lima, Perú. Pp 249.
- Ochse, J. J., dijkman, M. J. Welburg C. 1980. Cultivo Y Mejoramiento de plantas tropicales y Subtropicales. Vol. 1. Edit. LIMUSA. México. Pp. 828.
- Orozco, S. M. 1988. Hongos asociados a la mancha Foliar de los cítricos e limón mexicano y su antagonismo con Alternaria sp. Memorias. XV Nacional de Fitopatologia. Edit. CONACYT. Pp. 109.
- Palacios, J. 1978. Citricultura Moderna. 1ª edición. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires Argentina. pp. 409.

- Puigros, J. P. Y Ch. L. Morin. 1980. en: Cultivo de cítricos, Morin, Ch. L.(ed). Serie libros y materiales educativos. N° 39. 2ª edición, Editorial Univerasal Técnicas agrícolas y Producciones Tropicales. Blume. Editorial Universo
- Ramírez, D. J. M. 1983. Producción y utilización de cítricos en México. SARH. Centro de investigaciones agrícolas del golfo norte. INIA. Campo agrícola experimental General Terán. Nuevo León, México. Pp 43.
- Rebour, H. 1969. Los agrios. Manual practico de citricultura. 2ª edición. Editorial Mundi prensa. Madrid España, Pp. 43.
- Rigau, A. 1971. El cultivo de los frutales. Tomo 1. 4ª edición. Editorial. Síntesis S. A. Barcelona España. Pp. 392.
- Robert, D. A. And Boothroyd C. W: 1978. Fundamentos de patología vegetal. Editorial Acribia. Pp.392.
- Rocha, P. M. A. y González, G. N. 1986. Producción de cítricos libres de virus en Nuevo León. Memorias. XIII congreso nacional de la sociedad mexicana de Fitopatología. Editorial CONACYT. Pp. 95.
- Rodríguez, T. M. 1983. Manual de fertilizantes. 5ª reimpresión. Ed. LIMUSA, S.A. México. Pp. 88-91.
- Romero, C. S. 1972. Agrocencia. Pudrición de la raíz y tronco del limonero. Ed. Colegio de postgraduados ENA. Chapingo, Méx. Pp. 29.
- Sánchez, C. S. 1974. Cítricos. Comisión nacional de fruticultura. S.A.G. Pp. 10-12.

Sánchez, C. S. 1942. Cultivo del limonero. Industrialización del limón. México. Pp.35-70.

SARH. 1982. Logros y aportaciones de investigación agrícola en el cultivo de los cítricos en el estado de Tamaulipas.

SARH. 1994. Frutales tropicales y subtropicales. Datos básicos. N° 3. Edit. SARH. México. Pp. 5-17.

Soler, R. 1977. Fruticultura moderna. Edit. Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp. 77-97.

Tamaro, D. 1979. Tratado de fruticultura. 4ª edición. Edit. Gustavo Gally, Barcelona España.

Tiscornia, J. R. 1985. Cultivo de plantas frutales. Edit. Albatros. Buenos Aires, Argentina.

Vidales, F. J. A. y Romero, C. S. 1982. Agrociencia. Etiología de la gomosis de Los Cítricos en Tecomán Colima y búsqueda de fuentes de resistencia. México. Pp. 69.