

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



PLAGAS DE LOS CÍTRICOS EN MÉXICO

Por:

WILLIAMS MUÑOZ BENAVIDES

MONOGRAFÍA

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

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

***BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO.
MAYO DE 2006***

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

PLAGAS DE LOS CÍTRICOS EN MÉXICO

POR

WILLIAMS MUÑOZ BENAVIDES

MONOGRAFÍA

**Que somete a consideración del h. jurado examinador
como requisito parcial para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

Aprobada por:

**DR. REYNALDO ALONSO VELASCO
BADILLO**

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. MARIO VÁZQUEZ

SINODAL

**M.C. LEOBARDO BAÑUELOS HERRERA
GONZÁLEZ SANDOVAL
SINODAL**

ING. ELISEO S.

SINODAL

M.C. ARNOLDO OYERVIDES GARCÍA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

BUENAVISTA SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

MAYO DE 2006

AGRADECIMIENTO

A mi Alma Terra Mater por ser la casa donde me formé como profesionalista.

Al Dr. Reynaldo Alonso Velasco, por todos los conocimientos, experiencias y asesoramiento transmitidos durante mi estancia en la Universidad.

Al Dr. Mario Vázquez Badillo, por su disponibilidad para actuar como jurado.

Al Ing. Eliseo S. González Sandoval, por su gran interés para la realización del presente trabajo.

Al M.C Leobardo Bañuelos Herrera, por su valioso apoyo.

A DIOS, a quien pido me siga concediendo la realización de mis metas.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

VICENTE MUÑOZ PANAMÁ

TEODORA BENAVIDES RIVERA

A ellos con infinito amor, por ser quienes me dieron la vida, me han brindado cariño y apoyo y sobre todo su esfuerzo para lograr esta meta significativa en mi vida.

A MIS HERMANOS, Vicente, Beto, Rosario y Marisol, gracias por brindarme su apoyo.

A MI ESPOSA:

CLAUDIA JACINTO MALDONADO

A MI HIJO:

WILLY

A MIS CUÑADOS, gracias por su apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iii
I.- INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	3
II.- REVISIÓN DE LITERATURA	4
Origen y difusión de los agrios	4
Clasificación taxonómica de los cítricos	5
Variedades existentes en México	6

Importancia económica mundial de los cítricos	7
Condiciones generales para el establecimiento	
de un huerto	13
Ecología de los cítricos	14
Temperatura	15
Humedad	16
Suelos	18
Altura sobre el nivel del mar	20
Establecimiento del huerto	21
Plagas de importancia económica de los cítricos	
en México	22
Arador o negrilla de los cítricos	25
Mosca mexicana de la fruta	33
Mosca mediterránea de la fruta	39
Mosca prieta de los cítricos	44
Pulgones	47
Escama roja de California	51
LITERATURA CITADA	54

I N T R O D U C C I Ó N

México, actualmente ocupa un lugar privilegiado, en la producción de cítricos en el mundo, después de Estados Unidos, Brasil, España y Japón. Las especies de cítricos más redituables en cuanto a rendimiento, que se cultivan en México son: Naranja, *Citrus sinensis*; Limón, *Citrus limón*; Toronja, *Citrus paradisi* y Mandarina, *Citrus reticulata* (Praloran, 1977 y Sánchez, 1990).

Los cítricos son de los principales frutales que generan entradas de divisas al país, por sus grandes cantidades de exportaciones a Estados Unidos, Japón entre otros (Gravina, 1992). Las regiones donde más se cultivan cítricos en México son: Veracruz, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Colima y Michoacán de mayor importancia. Dada la abundancia de las altas precipitaciones y temperaturas en estas zonas, predisponen a los cítricos a la presencia de un gran número de plagas, principal problema que limita considerablemente la calidad y cantidad de la producción. (Martínez 1977).

Según Gravina, (1982) y Gutiérrez, (1985), entre las plagas más importantes de los cítricos en México, se tienen en orden de importancia:

Mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens*; Arador o negrilla, *Phyllocoptruta oleivora*; Mosca prieta de los cítricos, *Aleurothus woglumi*; Pulgones, *Toxoptera* sp; y Escama roja de California, *Aonidiela aurantii*.

De las numerosas plagas que mundialmente afectan el desarrollo, la producción y la calidad de los cítricos, el ácaro conocido comúnmente como arador o negrilla tiene gran importancia, ya que ataca a casi todas las especies de cítricos y afecta principalmente el aspecto externo de la fruta. En el naranjo el daño lo ocasiona al raspar con sus mandíbulas la superficie del fruto, la cual provoca que el tejido epidérmico se lignifique; además los aceites esenciales se oxidan al quedar expuestos a los factores ambientales y dan al producto una apariencia oscura, que demerita considerablemente su valor comercial como fruta fresca. Cuando el ataque del arador o negrilla es intenso, el fruto pierde peso al disminuir su contenido de agua, y se aumenta el porcentaje de sólidos soluble o azúcares (Sánchez, 1983).

Las plagas antes mencionadas se han considerado de mayor importancia económica en los cítricos ya que desmerecen la producción en calidad y cantidad, afectando directamente la economía del productor. Por esta el presente trabajo plantea los siguientes objetivos:

1.- Compilar información de las plagas de importancia económica de los cítricos en México.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen y Difusión de los agrios en el Mundo

El problema planteado por la determinación exacta del centro de origen, de los agrios se complica todavía por el hecho de que la hibridación natural, interespecífica e intergenérica, es muy frecuente en este grupo de plantas (Praloran, 1977)

Sea cual fuere esta incertidumbre relativa en cuanto a los límites exactos del centro de origen de los agrios, éste se sitúa en el sudeste asiático, si se admiten las conclusiones, el centro de origen principal ocuparía el sudeste del Himalaya, Assam y el norte de Birmania. Los principales géneros *Citrus*, *Poncirus*, *Fortunella*, son originarios de esta zona, en especial *Citrus medica linn*; *Citrus aurantifolia Osbeck* y *Citrus grandis linn*, *Osbeck* (Gravina, 1982; Praloran, 1977; Martínez, 1977).

A partir de este centro de origen donde la concentración de los genes es totalmente evidente, la dispersión se efectuó, probablemente por una parte hacia el oeste, a lo largo de las vertiente sur del Himalaya hasta el Punjab, donde apareció una nueva especie, *Citrus limón linn* (Praloran, 1977).

Posteriormente los cítricos fueron llevados al continente Europeo, y su establecimiento alcanzó un éxito paulatino en la zona menos fría, es decir en el área mediterránea desde esta región los agrinos se difundieron en el mundo a través de tres caminos, Cristobal Colón los introdujo en Haití durante su segundo viaje en 1493. Los Anglo-Holandeses los introdujeron por el Cabo de Buena Esperanza hacia 1654. La implantación de los agrinos en América se hizo a partir del Caribe y al mismo tiempo que el descubrimiento y la conquista de América. Las primeras semillas llegaron a Veracruz, en México, 1518, Brasil, en 1540, y había agrinos en Florida hacia 1565, en California del Sur Georgia en 1577, en Perú a partir de 1609, en Arizona desde 1701, en California 1767 y finalmente en Texas hacia 1890 (Praloran, 1977; Gravina, 1982; Martínez, 1977).

2.2. Clasificación Taxonómica de los Cítricos

La clasificación sistemática de los cítricos y los géneros vecinos es un problema se manifiestan divergencias entre las opiniones de Swingle, Tanaka, Hume, Hodgson y Chapot . Citados por Gravina , 1982.

La Clasificación más usada es la de Swingle.

Reino	Vegetal
Orden	Geraniales
Familia	Rutaceae
Subfamilia	Aurancioideae
Tribu	Citrae
Subtribu	Citrinae
Grupo	Agrios Verdaderos
Géneros	Citrus, Poncirus, y Fortunella
Subgéneros	Eufortunella, Protocitrus, Eucitrus, Papeda.

2.3. Variedades Existentes en México

Las variedades existentes de cítricos en México, se tienen: Naranjas tempranas (Hamlin, Parson, Brown, Pineapple y Marrs), Navel y Nalencia, Mandarinas: Dancy, Reyna y Monica. Toronja, Readblus y Marsh. Limón Mexicano, Lisboa y Persa.

El naranjo agrio es el portainjerto más utilizado en México para todas las especies de cítricos (Missiaen, 1981 y Ramírez, 1983). Estas son algunas

variedades de cítricos que se cultivan en las principales zonas productoras de México son: Naranja, Mandarina, Limón y toronja, las de mayor importancia económica para el productor (Gravina, 1982).

2.4. Importancia Económica mundial de los Cítricos.

El cultivo de los cítricos se extiende dentro de un rango de los 43°O latitud norte a los 40°C latitud sur y más del 60% se encuentra ubicado entre los 43° y 30° norte, 40° y 30° C sur.

Según Morín, 1980 y Gravina, 1982, los países productores de cítricos en el mundo se agrupan en 6 grandes zonas, como se mencionan a continuación.

- 1.- Zona Mediterránea (España, Italia, Argelia, Marruecos, Túnez, Israel, Egipto, Líbano, Siria, Turquía, Chipre, Grecia, Francia y Portugal)
- 2.- Zona Centro- Norteamericana (Estados Unidos, México, Cuba, Puerto Rico, Costa Rica y Honduras).
- 3.- Zona Sudamericana (Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay, Ecuador, Perú y Chile).

4.- Zona Sudafricana (Sudáfrica, Malawi)

5.- Zona Sureste Asia (Japón, China y la India)

6.- Zona Australiana (Australia Y Nueva Zelanda).

Los países importantes en la producción mundial de los cítricos son: Estados Unidos, Brasil, México, España, Japón, Italia e Israel. Aunque también tiene importancia Marruecos, Sudáfrica, Argentina y la India. (Gravina 1982).

Durante la temporada 1977-1978 a 1980 -1981, se obtuvo un promedio de 43,6 millones de toneladas anuales en los 22 países productores que aportan el 80% del total mundial, el 14.5% se exporto como fruta fresca, el 44.5% se industrializó y el 41% se destino como consumo interno.(Ramírez, 1983)

La especie más importante es la naranja con una producción mundial de 66.3 %, la mandarina con 15.3%, Toronja con 8.7, limón verdadero con 6.7, mexicano y persa con 2.1 % y otras especies con 1% de los 6.3% millones de toneladas exportadas como fruta fresca a nivel mundial, la naranja representó el 58.2 % Mandarina 14.9 %, y el limón verdadero con 14.6 % de los 19.4 % millones de toneladas procesadas al 76.7% correspondió a Naranja y 10.3% a la toronja.

Estados Unidos y Brasil obtienen el 52.2% de la producción mundial y procesan el 79.3% de los cítricos; Estados Unidos exportan el 40.6% de la producción, el 1.2 % de la exportación y el 2.4% de la fruta industrializada en el mundo.

El 62.4 % de la producción, la naranja se obtiene de U.S.A. y Brasil; el 62%, de la mandarina se produce en Japón y España; el 69.3%, de la toronja se obtiene de U.S.A; el 65% de limón verdadero de E.S.A; e Italia; México ocupa el primer lugar como productor de Limón Mexicano (Praloran; y Ramírez, 1983).

2.5. IMPORTANCIA ECONÓMICA NACIONAL DE LOS CITRICOS

La producción comercial de naranja en México comenzó a finales del siglo XIX. Fue probablemente la primera área cítrica importante. Las primeras plantaciones comerciales en gran escala se localizaban en Montemorelos, Nuevo León, La producción de cítricos en Veracruz se desarrolló primero en algunas áreas de las regiones altas del estado.

La primera plantación comercial de toronja en México, se estableció en Loma bonita, en los límites del estado de Veracruz y Oaxaca, alrededor de 1940.

Actualmente México se encuentra ubicado entre los primeros países productores de cítricos, ocupando el sexto lugar a nivel mundial después de U.S.A., Brasil, Japón, España, e Italia; México es el primer productor de Limón a nivel mundial con 47 500 has. Y una producción del 75% del aceite esencial que se consume en el mundo Ramírez (1983).

Veracruz, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Colima, son los principales estados productores de cítricos en México.(Missiaen, 1981). México cuenta con dos áreas cítricas bien definidas por su clima, la región adyacente del Golfo de México, zona muy lluviosa y área del Océano Pacífico, que es una zona más seca que la anterior. En la primera se localizan zonas de alta producción con altibajos en la calidad de la fruta, los principales centros productores son Montemorelos, General Terán y Linares Nuevo León, en el norte; Ciudad Victoria, Hiera y Tampico, Tamaulipas, al centro; y Tamazunchales, Jalapa y Veracruz, al sur; en el área del Pacífico se encuentra, Colima, Apatzingán, Michoacán y Tecomán; zona intermedia ubicadas en Aguascalientes y Río Verde (Palacios, 1988).

En México, los cítricos representan alrededor del 30% de la superficie cultivada con frutales y la naranja es la especie más importante (Gravina, 1982).

La comercialización de la naranja, mandarina y toronja se realiza en México en un 85% del total de la producción. El incremento anual en la producción de cítricos de 1970 - 1971 a 1980 -1981 y 1990 - 1991, fue de 3.9 %,

la toronja y el limón persa obtuvieron los máximos incrementos 14 - 15%, seguidos por el limón mexicano con 5% y la naranja con 1.9%; la mandarina mostró un decremento anual de 0.5%. En la temporada, 1979 - 1980 se reportaron 226, 500 has, cultivadas con cítricos manejadas por alrededor de 35,000 productores, con una producción de 2,460 500 ton, de las cuales el 74.4% se destinó al mercado nacional, el 19.3% se industrializó y el 3.3 se exporto como fruta fresca (Palacios *et a.*, 1978).

Veracruz, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas, aportan el 75% de la producción constituida por la naranja, mandarina y toronja; los estados limoneros, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, aportan el 17.1%, Yucatán el 2.2%, Sonora y Sinaloa el 2.6% y otros estados el 2.7%(Missiaen, 1981; Ramírez, 1983).

CUADRO 1. Producción nacional de Cítricos en 1990. SARH, 1990.

ESPECIE	SUPERFICIE COSECHADA has.	PRODUCCIÓN TON
NARANJA	161 937	1 743, 212
LIMON	57 311	574 972
TORONJA	14 111	201 161
MANDARINA	10 129	120 219
LIMA	2 779	30 344
LIMON REAL	895.0	7 310

CUADRO 2. Producción nacional de limón agrio en 1994.

ESTADO	SUPERFICIE COSECHA (has)	PRODUCCION TONELADAS
COLIMA	16 269	196 246
MICHOACÁN	15 656	206 171
VERACRUZ	14 258	140 803
OAXACA	8 433	93 578
GUERRERO	7 151	130 853
OTROS	6 645	46 877
TOTAL NACIONAL	68 413	810 528

La industria cítrica en México ha promovido el aprovechamiento de los subproductos, prácticamente todas sus partes se industrializan; desde los jugos concentrados, las pulpas ya exprimidas sometidas a mayor presión proporcionan jugos que pueden transformarse en maleza, y con la torta resultante se hace alimento para ganado (Rebour, 1969, Gravina, 1982)

Como derivados industriales, pueden obtenerse de los cítricos, a escala comercial, jugo de limón natural, concentrado y en polvo, aceites esenciales, ácido cítrico, forrajes, pectinas, terpenos, etc. Los aceites esenciales suelen utilizarse en bebidas, galletas, pastelería, perfumería y cosméticos.

Los principales países a los que México exporta los cítricos y sus subproductos son: Estados Unidos, Japón, Alemania, Canadá, Holanda, Francia e Inglaterra. (Ramírez, 1983)

2.6. Condiciones Generales para el Establecimiento de un Huerto.

Antes de realizar una plantación de frutales, deben estudiarse las condiciones de todo orden donde se va a desarrollar o establecer la huerta, ya que tratándose de cultivos que van a permanecer por muchos años y que representan una inversión a largo plazo, cualquier error en el planteamiento de la operación repercute desfavorablemente en la economía de la misma durante varios años (Morín, 1965 y Gravina, 1982).

Según Morin 1965 *et al.*, Los principales puntos a seguir en el planteamiento de un huerto de cítricos son:

- 1) Estudio agrológico del terreno a manera de conocer la textura, estructura y composición química del suelo sobre el que se va a plantar.
- 2) Selección cuidadosa del patrón apropiadas al clima y suelo de la zona.
- 3) Estudio agrológico del terreno a manera de conocer la textura, estructura y Selección de especies y variedades adecuadas a la ecología de la localidad.
- 4) Estudio del trazo de la plantación de acuerdo a la topografía del terreno
- 5) Determinación cuidadosa del distanciamiento de plantación de acuerdo a varios factores.
- 6) Estudio de las fuentes de agua, cálculo de las necesidades del agua de la plantación, trazo de acequias, surcos de riego y red de desagüe. En algunos casos especiales interesa también el trazado de una red de drenaje.

- 7) Trazo de las barreras rompevientos.
- 8) Trazo de caminos interiores de acuerdo al tamaño del huerto y el tipo de maquinaria a utilizarse en los trabajos culturales y sanitarios.
- 9) Estudio técnico - económico de la maquinaria e implementos necesarios de acuerdo al tamaño de la plantación.
- 10) Cálculo sobre almacenes de cosecha e instalaciones anexas para clasificación y empacado de la fruta.
- 11) Estudio de los canales de distribución y comercialización

La existencia de factores positivos y las decisiones técnicas acertadas pueden tener lugar desde el inicio de la explotación de frutal y continuarse durante muchos años, con lo que se logra una actividad frutícola mejor. Suele suceder que el afán del uso de correctos procedimientos de cultivo surja muy posteriormente al establecimiento del huerto, con lo cual ya no resulta posible corregirlo al menos totalmente, errores de principio, que seguirán existiendo a través del tiempo y limitando el monto de las cosechas y de los ingresos. Ello se debe a una falta de planeación indispensable, en toda actividad productiva de los cítricos. (Calderón, 1989).

2.7. Ecología de los Cítricos

La ecología es un aspecto importante que encierra el cultivo de los cítricos, ya que los factores ecológicos pueden impedir o limitar el desarrollo

normal de ésta fruta tan importante en México, y especialmente en Veracruz, que es uno de los estados más productores a nivel nacional (Rebour, 1969).

Cabe mencionar que una huerta bien cuidada con todos sus manejos técnicos pueden durar un siglo o más, afirmando que si los huertos que han alcanzado el cuarto del siglo entran ya en decadencia (Rebour, 1969)

2.8. Temperatura

Las plantaciones comerciales más importantes se encuentran en su mayor parte en climas tropicales y subtropicales, cercanos a mares u océanos; las temperaturas necesarias para los cítricos, se han fijado en 14°C la anual, 22°C la óptima y 10° C la invernal. (Morín, 1980).

Gravina (1982), menciona que la temperatura es el factor más importante de los elementos climáticos que afectan a los cítricos y aconseja que debemos de tener en cuenta las temperaturas mínimas, máximas y óptimas para el desarrollo de los árboles.

Martínez (1969) menciona que los cítricos exigen climas cálidos o templados, poco variables y que pueden resistir a la intemperie del invierno o verano entre 2° C y 40°C de temperatura.

También señala que las raíces no comienzan su actividad vegetativa hasta en tanto la temperatura del suelo no haya alcanzado los 12°C.

Gravina (1982) afirma que los cítricos se desarrollan bien con una temperatura óptima de 23°C a 24°C, otros autores indican que en general puede decirse que los cítricos se desarrollan en temperaturas que van -2°C a 5°C sin daños aparentes.

Otro aspecto importante referido a la temperatura, es la calidad de los grados calor que necesitan las distintas especies de cítricos para lograr la madurez de sus frutos; los grados calor equivalen a las temperaturas superiores al cero biológico, que para los cítricos se ha establecido en 12.8°C, de las distintas especies, las más exigentes es la toronja, que requiere 3500 horas calor; las naranjas navel de 1670 - 1800; tardías de 2000 a 2200 horas. Estas correlaciones entre maduración y horas calor en general ha resultado satisfactoriamente, aunque se han obtenido resultados máxima media de 24°C, en las colinas la media es de 16°C, temperaturas en las montañas es de 14°C para los cítricos.

2.9. Humedad

La humedad es un factor climático importante para el cultivo, ya que depende mucho de la humedad tanto del suelo como de la atmósfera, ya que los cítricos necesitan un alto porcentaje de humedad.

Se considera que la naranja exige 1250 mm de lluvia anual en las regiones de atmósfera seca y 900 mm en el litoral. El limón es más exigente, las cosechas son más interesantes tanto en calidad como en cantidad, la precipitación anual necesaria para los cítricos es de 1000 - 1200 mm, del total de esta, la mitad que vienen siendo 600 mm deben de ser repartidos en los meses de mayo y octubre (Martínez, 1977 y Praloran, 197).

Gravina (1982), menciona que las precipitaciones en México presentan problemas de exceso, especialmente en algunas zonas productivas de Veracruz.

Además sugiere un rango más amplio aproximadamente de 1000 - 2000 mm anuales, para mantener el suelo en condiciones óptimas de los cítricos, en México este es un problema adicional por la concentración de la lluvia en un periodo de 4 - 5 meses y puede tornarse crítica en los meses de primavera, donde los requerimientos son altos y las precipitaciones son nulas.

Los aspectos más importantes que afectan la humedad son: calidad del fruto, los frutos presentan la piel delgada y suave, mayor calidad y cantidad del jugo. La caída de frutos presenta una correlación importante con baja humedad atmosférica y a menor humedad mayor es la caída de los frutos, la alta humedad favorece la incidencia de plagas y enfermedades, causando daño a las plantaciones citrícolas (Gravina, 1982).

En el caso de un cultivo exigente en agua, basta con que el agua del suelo permanezca suficientemente móvil, que el índice de humedad no descienda por debajo de un 60% de la capacidad de retención del suelo, para que la alimentación hídrica de la planta sea normal (Praloran, et al., 1977)

2.10. Suelos

Según Gravina (1982) los cítricos presentan una gran adaptabilidad a distintos tipos de suelos, por lo que puede aseverarse que no es un elemento limitante en su cultivo, las propiedades físicas son las que adquieren mayor importancia, especialmente textura y estructura que determina en última instancia la porosidad de un suelo, a través de los cuales se establece el movimiento del agua y aire. Los suelos donde predominan las fracciones arcillosas del desarrollo radicular se dificulta, y por lo general los árboles son de menor porte, los frutos son más pequeños de piel más gruesa, menos jugosos y el incremento de los ácidos es mayor que los azúcares, por lo que la maduración es más tardía ya que la relación azúcar - ácido tarda más en alcanzarse por esta causa, son más indicados para naranjas tardías y limoneros.

La profundidad del suelo indicado para los cítricos puede fijarse en límites de 1 - 1.5 mts de profundidad debiendo permitir el normal desarrollo del sistema radical, especialmente la raíz pivotante, (Gravina. 1982).

Los suelos poco profundos afectan el crecimiento, por lo que las plantas suelen ser pequeñas. El rango de pH que pueden tolerar los cítricos es aproximadamente 4.5 - 9.0; el óptimo puede situarse entre 6.0 - 7.0, debiéndose tener en cuenta que los pH extremos pueden limitar la absorción de los elementos minerales. Se dice que los suelos deben presentar minerales tales como macro y microelementos, ya sean asimilables o no, los cítricos son susceptibles a excesos de sales, especialmente a cloruros causando daño al follaje (Martínez, 1969 y Gravina, 1982).

Los cítricos no son excesivamente exigentes en cuanto a la naturaleza del suelo; sin embargo no toleran los extremos arcillosos o demasiado calcáreos, se puede decir que el naranjo requiere de un terreno constituido esencialmente por arena sílica, con algo de arcilla y caliza de mucho fondo y susceptible de poderse regar con frecuencia durante verano (Martínez, 1977).

La composición física del terreno para el cultivo de los cítricos puede variar en proporciones las cuales deben contener como mínimo, un 5% de arcilla, 50% de arena gruesa, de 5 - 10% de calcárea y un 20% de limo, los diversos especialistas subrayan el peligro de suelos excesivamente pesados.

Palacio (1978) menciona que los cítricos prosperan mejor en suelos de textura media, es decir franco limosos, franco - arenoso y franco- arcilloarenoso, esta propiedad interesa especialmente de la relación planta agua.

Los suelos pesados o de textura fina tienen alta capacidad de retención de humedad y por lo tanto escasa aireación cuando están húmedos.

Según Palacio (1978) y Gravina (1982) mencionan que los suelos de textura gruesa tienen baja retención por lo tanto el agua penetra con excesiva velocidad hacia capas más profundas del perfil y escapa del ámbito radicular de absorción, el pH óptimo para los cítricos está entre 6.5 y 7.0.

2.11. Altura sobre el nivel del mar

El aspecto más importante está referido a la influencia que ejerce la altitud sobre la temperatura; algunos autores citan que cada 160 m que se asciende la temperatura desciende 1°C (citado por Prolaran, 1977).

Los cítricos pueden cultivarse en regiones tropicales hasta los 1800 msnm, entre los principales países se encuentran alturas oscilantes entre el nivel del mar y los 700 m aproximadamente, puede ser la altura un factor de calidad de la fruta, ya que en zonas altas es frecuente encontrar temperaturas mínimas bajas, grandes oscilaciones térmicas que traen aparejado frutos de mayor calidad, más tardíos, más aptos para la conservación (Gravina, 1982 y Rebour, 1969).

2.12. Establecimiento del huerto

El establecimiento de un huerto de cítricos requiere de una metodología de importantes factores .

En primer lugar es indispensable que las condiciones del medio sean favorables al cultivo comercial, de ahí la necesidad de conocer el lugar, la calidad del suelo y los recursos de agua (Rebour, 1968 y Gravina, 1977).

La situación geográfica, las facilidades de la comunicación y las disponibilidades de mano de obra tienen una influencia notable en el costo del producto, en las condiciones comerciales influye el factor suerte en pro o en contra del productor, puesto que es evidentemente muy difícil de preveer cual será la situación económica diez, veinte o cincuenta años después (Rebour, 1969).

Gravina,(1982) menciona que es preciso no perder de vista, que la mejor arma comercial reside en una producción a bajo costo, consecuencia de una utilización inteligente de las condiciones naturales favorables, los rendimientos pueden variar de simple al doble, triple, con el mismo total de gastos según se encuentra el lugar en un medio poco propicio o en un sector privilegiado.

2.13. Plagas de importancia económica de los cítricos en México

Como sabemos el cultivo de los cítricos presenta una gama de ataques de plagas de diferentes especies, ya sean que estas ataquen al follaje o a la fruta pero sea cual fuere el lugar de acción de los insectos, estos daños repercuten directamente en la producción final o total del cultivo, disminuyendo las utilidades anuales del productor.

Dentro de las principales plagas que atacan al cultivo de los cítricos tenemos: Arador o negrilla (*Phyllocoptruta oleivora* Ashm); mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha luden* Loew); mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied), mosca prieta de los cítricos (*Aleurocanthus woglumi* Ashm); pulgones (*Toxoptera* sp.) y escama roja de California (*Aonidiella aurantii* Mahs), (Martínez, 1977; Gravina, 1982 y Gutierrez, 1985).

La producción de este cultivo, debido a que es uno de los factores más importantes en México, además de que genera divisas al país he de ahí la gran importancia que tiene el controlar este factor y controlar al máximo las plagas (Sánchez, 1990).

En México actualmente se ha puesto un poco más de importancia sobre el control de estas plagas, pero no ha sido lo suficientemente eficaz, ya que se tiene que producir calidad de frutas, refiriéndonos en este caso a los cítricos.

**2.13.1. ARADOR O NEGRILLA DE LOS CITRICOS: (*Phyllocoptruta oleivora*
Ashmead).**

Clasificación Taxonómica (Doreste, 1988).

Phyllum-----Artropoda

Clase-----Arachida

Subclase-----Acari

Familia-----Eriphidae

IMPORTANCIA ECONÓMICA

El arador o negrilla es un ácaro común en todas las especies de cítricos excepto en limón mexicano, que daña la calidad externa de la fruta y puede depreciar su valor comercial en un 40% (Sánchez, 1991).

Esta plaga se alimenta de los jugos de la cascara del fruto, rompe las glándulas de aceite esencial, éste se oxida al ser expuesto al medio ambiente y lignifica el tejido, por lo cual la superficie del fruto toma un color café oscuro, las altas infestaciones originan la alteración de la calidad interna del fruto, ocurre una disminución del volumen de jugo, aumento en la concentración de sólidos solubles y acidez, además de afectar negativamente su tamaño y peso (Sánchez, 1991).

El ácaro, mediante su aparato bucal picador chupador, rompe las células de la epidermis de las hojas y de los frutos ocasionando los daños anteriormente mencionados, la importancia de estos daños dependen de la época en que inicia el ataque con relación al desarrollo del fruto y de la variedad (Morín, 1980).

En ataques tempranos pueden ocasionar en los naranjos un agrietamiento de la epidermis teniendo preferencia por los naranjos como hospederos, los frutos dañados se muestran más dulces que los sanos, debido a que ellos pierden la humedad fácilmente y hay una mayor concentración de azúcares en el jugo (Morín, 1980 y Sánchez, 1991).

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Según Kranz y Koch (1978) citado por Lagunes (1986). El sudeste asiático, país de origen de los cítricos donde parece ser también este depredador, hoy se le encuentra en casi todas las regiones mundiales productoras de cítricos en México, se encuentra en las zonas productoras.

PLANTAS HOSPEDERAS

El Phyllocoptruta oleivora, se alimenta a expensas de todas las especies y variedades de cítricos, pero en orden de preferencia se sitúa en primer lugar, el naranjo dulce, pomelos, limoneros y limeros (Pratt, 1981; Lagunes, 1986 y Gravina, 1982).

DESCRIPCION DE LA PLAGA

Esta plaga es un ácaro que no se puede observar a simple vista, puesto que mide .10 mm a .14 mm en estado adulto, por lo cual, se tiene que utilizar una lupa mínimo de 10X para poder observarlo, su cuerpo tiene forma de cuña, de color amarillo limón o blanco amarillento, posee dos pares de patas razón de sus lentos movimientos; también se vale de dos apéndices locomotores, o pseudopatas localizados en el último segmento abdominal (Sánchez, 1991).

Por otro lado; las hembras son de color amarillo pálido de forma alargada y terminados en punta, el abdomen presenta anillos y posee cuatro patas cortas robustas a ambos lados de la cabeza y careciendo de ojos. (Praloran, 1977).

Las hembras pueden ovopositar hasta 30 huevos, puestos en el envés de las hojas o sobre los frutos en las zonas cercanas al pedúnculo (Morín, 1980 y Gravina, 1982).

Sus huevecillos son esféricos, lisos, semitransparentes o amarillo pálido.

Miden .02 mm y son puestos en forma individual en las rugosidades del fruto o de la hoja (Lagunes, 1986).

El ciclo biológico, de huevecillo a huevecillo, varia de 10 días en primavera a 18 días en invierno y se desarrolla en temperaturas de 17°C a 31°C con una óptima de 24 – 25°C y alta humedad relativa (Sánchez, 1991).

Las ninfas aparecen de los 3 a los 6 días de realizada la ovoposición, mudan de 2 veces para alcanzar el estado adulto, el ciclo biológico completo, en condiciones de clima favorable, puede realizarse en 6 o 10 días (Lagunes, 1986 y Morín, 1980).

Según Yother y Mason (1930) citado por Lagunes (1986) la vida de la ninfa es de 3.1 días a 32°C y de 10.7 días a 25C en California, Estados Unidos. Por su parte Swiski y Amitai (1958) citado por Morín (1980) han obtenido un desarrollo completo en 3 días a 25°C. La puesta media por hembra es de una decena de huevos, en ciertas ocasiones se ha obtenido un máximo de 26 huevos, la puesta inicia de 1 2 días después de la emergencia del adulto, este ciclo tan corto y este índice de puesta de huevos permiten rápidas proliferaciones de este ácaro (Gravina, 1982; Morín, 1980 y Lagunes, 1986).

DAÑOS

Son una multitud de defoliaciones y malformaciones efectuadas por estos ácaros para alimentarse en las hojas y ramas, las consecuencias son crecimientos en zigzag. En limón, la epidermis adquiere una tonalidad gris plateada, las células de las capas superficiales mueren y a veces se alzan ligeramente; la epidermis se vuelve escamosa (Pratt, 1981).

Si se produce un ataque intenso en frutos jóvenes, cesa todo crecimiento y las células oleosas no llegan a desarrollarse. En el pomelo la piel adquiere un matiz gris pálido y mate, además el fruto queda marcado por manchas negruzcas a las de la melanosois (Lagunes, 1986 y Pratt, 1981).

ÉPOCA DE INFESTACION

EL Phyllocoptruta oleivora está presente y se multiplica en los cítricos durante todo el año, pero las poblaciones varían de una estación a otra, e incluso de un año a otro, en lugares como California, Florida é Israel, el mayor número de individuos se encuentran en el limonero, sobre las hojas en otoño e invierno (Morín, 1980).

Sánchez y Padrón (1982) mencionan que en Florida, donde el clima es cálido húmedo, las poblaciones de Arador generalmente alcanzaron su máxima

densidad en los meses de junio o principios de julio y declinaron a fines de agosto o septiembre.

Elías Calles citado por Sánchez y Padrón (1982) menciona que en Nuevo León, donde el clima es semicálido seco, las poblaciones más altas ocurrieron de marzo a junio y de septiembre a noviembre, disminuyendo de julio a agosto debido a las altas temperaturas y baja humedad relativa.

Sánchez y Padrón (1982) concluyeron para la región de General Terán, Nuevo León que Phyllocoptruta oleivora presenta dos periodos de infestación al año, el primero comprende la época de junio a mediados de agosto y el segundo de septiembre a principios de diciembre.

Mc Coy(1978) citado por Sánchez y Padrón (1982) que Phyllocoptruta oleivora presentó dos estadíos activos de corta duración antes de llegar a ser adulto en Florida, Estados Unidos.

Según Sánchez y Padrón (1983) al mayor incremento de Arador se presentó en el período octubre - noviembre, en General Terán, Nuevo León.

CONTROL

El Phyllocoptruta oleivora será tratado por medio de pulverizaciones o espolvoreaciones en los árboles, el Kelthane y el clorobenzilato dan buenos resultados, con una dosis de 200 lts de agua. En California un solo tratamiento efectuado en julio o en agosto basta para proteger la producción (Praloran, 1977).

Por su parte Palacios (1978) menciona que el zineb origino resistencia en Argentina y Brasil, y que las aplicaciones alternas de clorobenzilato resultaron sumamente eficaces para su control del Arador.

Este mismo autor dice que el ethión y el kelthane, debe ser aplicado con cautela pues tiene un amplio espectro de control de ácaros incluyendo los benéficos.

La estación experimental agropecuarias Concordia del INTA, Argentina recomienda los mismos productos, pero en menores dosis de zineb al 75%, clorobencilato 50%, Trithión 25%, Kelthane 18%, (Palacios, 1978).

Según Bryan (1953) citado por Rivero (1968) los árboles deficientes en potasa parecen estar menos atacados por el ácaro de la herredumbre, Phyllocoptruta oleivora Ashm.

Según Sánchez (1991) programa un control, basado en la detección y el combate temprano de esta plaga, es más efectivo que el realizar aplicaciones cuando las poblaciones se han incrementado; para prevenir el ataque del arador o negrilla, se recomienda que durante el mes de abril se realizan muestreos en hojas por el envés y frutos en el lado sombreado, en caso de presencia de los aradores, hacer las aplicaciones antes de que se observen daños en los frutos, siendo el umbral económico de ácaros por fruto de 4 a 6

Este mismo autor recomienda los siguientes productos químicos para el control de esta plaga ya que no son dañinos para la fauna benéfica.

Para prevenir esta plaga los muestreos y aplicaciones deben de hacerse en el mes de abril, para evitar el brote de mayo – junio y en septiembre, para evitar el brote de octubre (Sánchez, 1991).

A continuación se mencionan los productos químicos que se utilizan para el control de los cítricos.

PRODUCTO	DOSIS DEL MATERIAL COMERCIAL / 100 LTS DE AGUA
Agriemek	1.8% C.E 20 ml
Morestan	25 % P.H. 150 gr.
Kheltane	42 % C.E. 150 ml.
Dimilin.	25 % P.H. 70 gr.
Comitec	73 % C.E. 150 ml.
Sultron	52 % SUSP. 200 ml.

Según Sternlincht (1966) citado por Lagunes (1986) menciona que en Japón este ácaro ha creado resistencia a clorobenzilato.

Di Lello S.F menciona que el ataque de este ácaro en el limón produce el plateado si el ataque es intenso puede provocar serias defoliaciones y los insecticidas más usados son: Kheltane 18.5%, Clorobenzilato 45.5%.

En caso de tener que recurrir al uso de otros plaguicidas se tendrá que realizar observaciones periódicas de los enemigos naturales tales como crisopas, catarinitas, parásitos de la mosca prieta y de la escama, para evitar un

posible desequilibrio entre alguna plaga y sus enemigos naturales y que posteriormente se llegue a tener un problema de mucha importancia a nivel regional (Sánchez, 1991)).

Ramos (1967) sugiere aspersiones de zineb, tedi6n y Kheltane, para esta plaga de los cítricos.

Gravina (1982) hace hincapié en que por medio de aspersiones o espolvoreaciones de sustancias sulfurosas se logra un buen control.

Marioconi et al (1978) citado por Lagunes (1986) mencionaron que en Brasil hubo una óptima reducción del número de ácaros en las hojas más de 34 días, después de la aplicación al uso alrededor de cada árbol, de 40 grs de Temik al 10 %.

Para el control biológico de Phyllocoptruta oleivora Ashm. Lagunes(1986) cita los siguientes predadores y patógenos, que en forma natural ejercen su acción sobre este ácaro. Agistemus floridanus (Gonzalez). Amblyceus rubini (Swirski), Typhlodromus athiase (Parath), Typhlodromus richeri (Chant), Coniptyerix vicine (Hagen) e Hirsutella thomsonii (Fisher).

2.13 2. MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA (Anastrepha ludens, Loew).

Clasificación Taxonómica. (Borrór et al 1987).

Phillum	Artrophoda
Clase	Insecta
Orden	Diptera
Familia	Tephritidae

ORIGEN

La mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens Loew. Es nativa del noroeste de México, principalmente de los estados de Nuevo León y Tamaulipas. En Nuevo León, ataca a diferentes frutales como, toronja, mandarina, naranja, pera, manzana, durazno y zapote amarillo (Sánchez, 1990).

PLANTAS HOSPEDERAS

La toronja es un hospedero favorito, pero todas las variedades de cítricos, con excepción de limas agrias y limones son atacados por este insecto, además de muchos otros frutos de clima tropical (Pratt, 1981).

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Esta plaga puede causar fuertes pérdidas económicas, en los lotes altamente infestados y mermas en la producción de hasta un 37% por hectárea. También es la causa de que se reduzca en forma significativa la exportación de fruta fresca, perdiéndose la oportunidad de este mercado (Sánchez, 1990 y Pratt, 1981).

La mosca mexicana de la fruta es de gran amplitud polífaga, ataca a la fruta que se encuentra en plantaciones que van desde 0 m. a 2600 m.s.n.m y en donde la temperatura fluctúa entre los 15° y los 30°C (Morín, 1980).

En la preferencia selectiva para la ovoposición, cumple un papel muy importante la condición de la fruta, que esta determinada por el grosor y consistencia de la cáscara, consistencia y cantidad comestible de la pulpa, sabor, acidez, estado de maduración y otros factores que favorecen o impiden la ovoposición (Morín, 1980 y Gravina, 1982).

Pratt,(1981) menciona que aunque la toronja es un hospedero favorito, todas las variedades de cítricos con excepción de las limas agrias y limones son atacados por el insecto.

DESCRIPCION DE LA PLAGA

El adulto de la mosca mexicana de la fruta tiene una coloración café amarillenta y es un poco más grande que la mosca casera, los huevecillos son blancos de forma alargada y miden 2 milímetros de longitud, las larvas son de color blanco en las primeras etapas larvales y a veces amarillentas en la última etapa, todas desarrollándose dentro del fruto (Sánchez, 1990).

La mosca mexicana de la fruta produce su ciclo biológico en tres medios diferentes, medio ambiente, en estado adulto; fruta, huevo y larva; suelo, pupa (Morín, 1980).

El estado de alimentación del insecto, el ovopositor de las hembras que mide de 3 a 4 mm. Su aparato bucal chupador y por consiguiente no es dañino, no puede perforar la cutícula de los frutos. Los ojos son grandes, de color café verdoso esmeralda brillante y con reflejos metálicos (Sánchez, 1990).

Las hembras presentan el extremo posterior del tórax ennegrecido, el abdomen de forma periforme es de color amarillo más claro que el tórax (Sánchez, 1990).

El abdomen de la hembra termina en un largo y delgado tubo algo cónico constituido por sus últimos segmentos, en cuya extremidad se encuentran dos aperturas anal y sexual, la última de las cuales es utilizada como ovopositor

para introducir los huevos en la cáscara de los frutos, el abdomen del macho es más pequeño (Morín, 1980 y Gravina, 1982).

Las hembras depositan sus huevecillos mediante su ovopositor, hacen un orificio en el pericarpio del fruto, perforando la pulpa de uno o dos mm. De profundidad, lugar donde coloca uno por uno y raramente, tres o cuatro juntos, cada hembra puede ovopositar entre 600 y 800 huevecillos (Lagunes, 1982).

El período de incubación es variable, para este insecto de 3 a 4 días en los meses calurosos y de 6 a 7 días en los meses fríos, la temperatura mínima para que se desarrollen, es de 13 °C (Morín, 1980).

El estado larval comprende tres estadios y dura entre 15 y 20 días en los meses calurosos, prolongándose a 30 o 60 días en los meses más fríos, el desarrollo larval se acelera con las temperaturas altas y el grado de madurez de los frutos, cuando llegan al final de su tercer estadio larval y han completado así su desarrollo, salen del fruto mediante una perforación que realizan en la cáscara de este tipo de fruta (Martínez, 1977 y Pratt, 1981).

Al emerger la larva, ésta pasa todo su desarrollo alimentándose de la pulpa de un solo fruto el cual cae, el adulto se alimenta del polen de flores y jugos de frutos dañados (Lagunes, 1982).

La pupa de la mosca es de forma cilíndrica, de color amarillo claro al principio y finalmente de color marrón oscuro. Su tamaño varía entre 3 y 7 mm. De largo por 1.5 a 2.5 mm. De diámetro (Morín, 1980).

El período pupal varía entre 15 y 20 días en los meses calurosos y 30 a 40 días en los meses fríos, en casos excepcionales se ha observado tiempos de 12, 14 y 28 meses dependiendo de los factores climáticos, una vez completado su período buscan la superficie del suelo (Gravina, 1982 y Morín, 1980).

Praloran (1977) cita que en promedio, los adultos viven entre 30 y 60 días pudiéndose prolongar este período a 4 o 5 meses, el ciclo total del huevo adulto dura entre 20 y 42 días en verano, el número de generaciones que pueden producir al año varía entre 4 y 6.

CONTROL

Según Sánchez (1982) la trampa Mc Phail resultó la mejor para capturar mosca mexicana de la fruta en la región de General Terán, Nuevo León.

Gravina (1982) menciona que deben realizarse muestreos permanentes para mantener la población en niveles bajos, en caso necesario aplicar Malathión con el agregado de un atrayente.

Lagunes (1982) dice también que las trampas Mc Phail con atrayente alimenticio es la forma más adecuada para detectar adultos, colocando de 5 a 10 trampas por hectárea.

Sánchez (1990) hace hincapié en que el coleccionar la fruta tirada durante toda la temporada y destruirla, ya sea enterrándola, fumigándola o quemándola, con esto se impedirá que la mosca complete su ciclo de vida.

Según Steiner S.F. *et al*., citado por Rebour (1969) la dosis que se debe emplear para las moscas de los cítricos por hectárea son, proteína hidrolizada 1200 gr. Malathión polvo mojable al 25 % 3.7 gr y 100 a 1000 lts. De agua para aplicarlo manualmente.

Sánchez (1981) determinó para la región de General Terán. Nuevo León, que las poblaciones de la mosca mexicana de la fruta se incrementó en marzo y en abril – junio alcanzaron las más altas poblaciones.

Lagunes (1982) menciona que haciendo aplicaciones con mezcla formada con atrayente más malathión aplicando la mezcla con brocha cubriendo el cuadro trampa, cada 21 días iniciar las aplicaciones las últimas semanas de octubre o primera de noviembre como medida preventiva. También dice que cuando se observen de 0.5 moscas en promedio por trampa por día, aplicar la mezcla cada 21 días de Azinfos Metilico de 60 – 80 gr. Malathión más atrayente 250 – 300 cc, Triclorfón 150- 300 gr.

2.13.3. MOSCA MEDITERRÁNEA DE LA FRUTA (Ceratitis capitata Wied)

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA (Borror *et al* .,1987)

Phylum	Artropoda
Clase	Insécta
Orden	Diptera
Familia	Tephritidae.

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Ceratitis capitata Wied. Esta ampliamente difundida en todo el cinturón subtropical, con la excepción del sudeste Asiático y de América del norte. Se supone oriunda del África Ecuatorial, y ya en 1942 fue localizada en España. Con gran rapidez, se propagó en ciertos países, mientras que en otros solo se hallaba mucho más tarde. La refrigeración de los frutos durante su transporte y la mayor amplitud de este, han sido dos factores determinantes en la dispersión mundial de este insecto (Praloran, 1977).

PLANTAS HOSPEDERAS

Más de 100 especies de frutos están clasificados como huéspedes de Ceratitis capitata y entre ellos el Melocotón es el predilecto. (Pratt, 1981 y Praloran, 1977).

Las peras, los albaricoques, los higos, los mangos, las guayabas, las papayas, son atacadas intensamente, entre los cítricos, el pomelo, la naranja, la mandarina y sus híbridos son infestados con rapidez; los limones se hallan prácticamente a salvo (Gravina, 1982; Pratt, 1981, Praloran, 1977).

Morín (1980) menciona que las condiciones ecológicas que influyen en el ciclo biológico de la mosca del Mediterráneo son; temperaturas altas, humedad relativa, fruta madura, tipo de suelo, humedad del suelo, lluvias y vientos.

Little (1963) menciona los hábitos y hospederos de esta mosca son similares a los que presenta la mosca mexicana de la fruta, aunque presenta un ciclo de vida mayor y las hembras depositan tanto huevecillos como la mosca mexicana de la fruta.

DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA

Es originaria del Africa, oviposita de 12 a 20 huevos en cada celda y efectúa varias incisiones más, en la fruta. Su postura puede alcanzar unos 800 huevos, entre los 2 15 días, según las condiciones climáticas. Los huevos eclosionan las larvas nacidas, destruyen la pulpa del fruto y completan su crecimiento en un período que varía entre 10 días y un máximo de 6 semanas (Palacios, 1978 y Gravina, 1982).

Las larvas se dejan caer al suelo y se entierran a una profundidad de 3 a 8 cm. su estado pupal dura de 10 a 15 días, el adulto se abre paso a la tierra y sale para que comience su vuelo. Su ciclo biológico completo, puede durar como mínimo 25 días y como máximo 50, produce de 1 a 12 generaciones al año, la cual depende de la temperatura, humedad y presencia constante de frutas maduras en el transcurso del año (Pratt, 1981; Praloran, 1977 y Palacios, 1978).

DAÑOS

Las moscas hembras poseen la capacidad de esperar el momento en que los cítricos comienzan a madurar, en una misma celdilla pueden depositar los huevos varias moscas. (Gravina, 1982).

La fruta ya perforada permite la entrada de bacteria y hongos, las frutas atacadas por la mosca se sobre maduran y pasado un tiempo determinado, comienzan a caerse (Pratt, 1981).

CONTROL

El control químico debe iniciarse cuando las trampas indiquen la presencia de adultos. Los atrayentes más eficaces son el trimedlure y el vinagre de vino. Estos deben de ser distribuidos en el huerto, un número de 5 trampas por hectárea (Gravina, 1982).

Se deben inspeccionar cada semana, para ver si la población es alta y se pueda dar comienzo al control químico. Los controles se basan en aplicaciones de cebos tóxicos que se pulverizan periódicamente. Los productos químicos que se utilizan para su control son. Según Palacios (1978) y Praloran (1977).

PRODUCTOS	ATRAYENTES
MALATHION 100%	LEVADURA CALSA AL 1%
GUSATHION 50%	NASIMAN AL 1%
PARATHION 50%	GLUCOSA AL 1%
GARDONA 24%	MELAZA AL 5%

Según Steiner S.F citado por Rebour (1969) las dosis que deben emplear por hectárea son:

PRODUCTO	CANTIDAD
AGUA	100 – 1000 LTS
PROTEINA HIDROLIZADA	1200 gr.
MALATHION POLVO MANUAL	25 %

Praloran (1977) menciona que la eficiencia de pulverizaciones de insecticida con cebo es tal que la pulverización de Malathión e hidrolizados de proteína en banda de 15 mts. ha dado mejores resultados que la aplicación de malathión solo.

Este mismo autor menciona que en diferentes países se ha logrado el control biológico no con suficiente éxito, utilizando las especies, Opius humilis y Opius longicaudatus, además el Opius oophilus.

**2.13.4. MOSCA PRIETA DE LOS CITRICOS (Aleurocanthus
woglumi Ashby)**

Clasificación Taxonómica:

Orden	Homoptera
Familia	Aleiridae

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Esta plaga ataca todas las variedades de cítricos, además de mangos y muchas otras plantas, los árboles cítricos gravemente infestados se cubren de moho carbonoso y se deterioran rápidamente, considerando que si el árbol es atacado no durara produciendo al igual que un árbol sano y libre de plagas, de igual manera su producción no será de buena calidad (Pratt, 1981)

De tal manera esta repercutiendo en la economía, del productor y consecuentemente del productor.

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

El centro de origen de la mosca prieta de los cítricos, se encuentra en el lejano oriente, en la península Malaya, algunas regiones de India e Islas cercanas al continente Asiático; de ahí se extendió a la Isla Jamaica, Cuba, Islas Bahamas, Costa Rica, Panamá y finalmente en la costa del pacifico de nuestro país (Delgado, 1943 y Pratt, 1981).

Smith (1964) cita que en 1948 la infestación de la mosca prieta había llegado por el norte en el estado de Sonora, se cree que fue traída en estacado de mango,

Pratt (1981) cita que en 1934 se descubrió una infestación en Key West, de Mosca prieta pero fue erradicada eficazmente en una campaña que finalizó en 1937.

DESCRIPCION DE LA PLAGA

El insecto habita en varias regiones tropicales y subtropicales, incluyendo México. Se han encontrado infestaciones en Texas (Pratt, 1981).

Las ninfas de la mosca prieta extraen la sabia de la planta y segregan grandes cantidades de mielecilla, la mosca adulta es un pequeño insecto provisto de cuatro alas, los huevos son depositados en una disposición espiral característica, en el envés de las hojas, al ser depositados los huevecillos son

de color blanco cremoso; después de color castaño y finalmente negros, en lapso de 8 o 10 días las ninfas y pupas son ovaladas de color negro y están cubiertas de espinas (Gravina, 1982 y Pratt 1981).

Frohlich y Rodewald (1970) afirman que este insecto puede producir la defoliación completa del árbol.

Mientras que Davidson y Lyón (1979) hacen notar que en México es considerado como una plaga de los cítricos y otros frutales.

Litte (1963) menciona que en México ocurren 4 generaciones anuales y que cada hembra deposita aproximadamente 100 huevecillos, aunque en infestaciones severas pueden encontrarse grandes cantidades de estos en una sola hoja.

Jiménez (1963) y Sánchez (1983) mencionan que un daño indirecto causado por este insecto es la fumagina, hongo que se desarrolla en la mielecilla que secreta el insecto como producto de su alimentación.

CONTROL:

En México se ha utilizado principalmente el control biológico de esta plaga mediante liberaciones de dos avispa que son: Prospaltella opulenta y

Amitus hesperidum, que son parásitas, las cuales logran un control arriba del 85 % de las poblaciones de la plaga (Anónimo, 1974).

Gravina (1982) hace ver que en algunos lugares constituye una buena medida de control el parásito Eretmocerus serius, pero que este no ha demostrado su eficacia en regiones con poca humedad.

Este mismo autor también afirma que esta plaga se ha combatido por medio de aspersiones oleosas de aceite, rotenona, keroseno y parathión.

Smith (1945) busca enemigos naturales que paraciten larvas de este insecto liberando la más importantes especies, Amitus hesperidum silv. Prospaltella clypealis silv. Prospaltella opulenta.

Gutiérrez (1985) menciona que actualmente Aleurocanthus woglomi Asbhy. No es una plaga de importancia económica, ya que esta controlada biológicamente por los parasitoides en la mayoría de las zonas citrícolas del país.

2.13.5. PULGONES (Toxoptera sp)

Clasificación Taxonómica

Orden

Homoptera

Familia

Aphididae

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Los pulgones son insectos pequeños que se alimentan de la savia de las hojas, causándoles deformaciones en las mismas, dichos pulgones succionan los jugos y ocasionan un escurrimiento de hojas, un ataque intenso de esta plaga desmerece la calidad de la fruta y por lo tanto no es muy aceptable para el consumo de fruta fresca, esto ocasiona a la vez que disminuyan los rendimientos del productor.

DESCRIPCION DE LA PLAGA

Los pulgones o áfidos son insectos pequeños de cuerpo blando, la mayoría de ellos carecen de alas. Cuando su provisión de alimento escasea, porque la colonia es excesivamente numerosa o por la maduración de los tejidos vegetales infestados, aparecen las formas aladas. Cuando aparecen las protuberancias de las alas, el tórax es de color canela rosado el cual, se oscurece con la edad. Con cuatro alas transparentes y delgadas e individuos ápteros, siendo estos los más frecuentes (Gravina, 1982).

Los adultos son de color verde con el abdomen encorvado, antenas largas que rebasan el tamaño de su cuerpo, patas largas saltadoras. Las ninfas son ápteras presentando bandas transversales de color blanco.

Ambas formas presentan en la parte posterior y dorsal del abdomen unos tubitos de tamaño y estructura variable, en las diferentes especies, llamados cornículos por los cuales secretan aceite y cera (Morín, 1982).

PLANTAS HOSPEDERAS

Estos insectos presentan una gran gama de plantas hospederas, se encuentran principalmente en las hojas y tallos formando colonias donde secretan mielecilla y un polvo blanquecino en sus alrededores de las colonias. (Gravina 1982)

Atacan en forma voraz las hojas y los frutos en sus primeras fases de desarrollo.

DAÑOS

Adquieren importancia sobre las plantas de cítricos jóvenes, pues retardan su desarrollo y sobre árboles en plena floración, los daños se extienden no solo a las yemas florales sino a flores y frutos pequeños, disminuyendo con ello la producción (Morín, 1980; Gravina, 1982).

Los pulgones se caracterizan por secretar unos jugos azucarados que caen sobre las hojas, provocando el desarrollo de una enfermedad como fumagina, la cual es producida por hongos de color negruzco. El llamado pulgón moreno de los cítricos, constituye una seria plaga en las principales áreas cítricas del Perú, ya que es considerado como el principal vector del virus que ocasiona la tristeza de los cítricos, no obstante el gran número de enemigos naturales que poseen los áfidos, estos no son capaces de controlar esta plaga en las estaciones que les son más favorables como en otoño y primavera. Los pulgones atacan los brotes que saldrán la próxima cosecha (Morín, 1980).

CONTROL

Recomienda Para el control de esta plaga los productos.

PRODUCTOS	DOSIS
MALATHION 50% C.E	300 cc. X 100 lts de agua
MALATHION 100 % C.E	150 cc X 100 lts de agua
DIMETOATO 50 %	150 cc X 100 lts de agua
DIMETOATO 40%	180 cc X 100 lts de agua
PARATHION 50%	100 cc X 100 lts de agua

Rebour (1969) menciona que esta plaga puede ser controlada con pulverizaciones de soluciones nicotinadas y espolvoreos con rotenona, pueden aconsejarse esteres alcohólicos fósforicos.

Amorós (1970) menciona que el Dimetoato 40% C.E cuando se aplica sobre borde, se produce quemaduras en las hojas y defoliaciones.

Morín (1980) hace mención que las especies de insectos benéficos, la mayoría depredadores de áfidos pertenecen a tres ordenes; Coleóptera, Diptera y Neuroptera y sus familias; coccinelidae, syrphidae, hemerobidae y los parásitos al orden hymenoptera.

2.13.6. ESCAMA ROJA DE CALIFORNIA (Aonidiela aurantii Maskell).

Orden	Homóptera
Familia	Ciccidae.

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Esta plaga tiene gran importancia económica en nuestro país por la gran extensión de plantas a las cuales ataca, y en este caso no quedan exentos los cítricos. (Alonso, 1985).

PLANTAS HOSPEDERAS

Esta plaga es de mucha importancia dentro de los cítricos, aunque también tiene preferencia por una gran variedad de otros árboles.

DESCRIPCION DE LA PLAGA

Los machos maduran en dos meses aproximadamente y emergen de las escamas como adultos, alados de color amarillo, las hembras no presentan alas y están inmóviles, cubiertas por una escama circular, alrededor de 2 mm. de diámetro traslúcida, mostrando el cuerpo naranja rojiza. Los machos inseminan una hembra inmóvil y posteriormente mueren, las hembras fértiles tienen de 2 a 3 nuevos individuos cada día, presentan cuatro generaciones cada temporada (Fichter y Zim, 1966).

Di Lello S.F. menciona que esta plaga puede infestar prácticamente todas las partes aéreas de los árboles, causando daños severos por su alimentación directa y mediante la inoculación de sustancias tóxicas en la savia.

Gravina (1982) menciona que la presencia de esta plaga en los frutos afecta el valor comercial, aunque también se desarrolla en hojas y ramas. Los árboles pierden sus hojas y los extremos de las ramas se mueren, con lo que la producción queda reducida.

CONTROL

Alonso (1985) cita que los enemigos naturales de esta plaga incluyen predadores endo y ectoparásitos, siendo estos: Lindorus lophanthae, Comperiella perniciosi, Aspidiotiphagas sp., Aphytis chrisomphali, Aphytis lignanensis, Aphytis melinus, son con los que se está aplicando el control biológico en California.

Gravina (1982) menciona que se puede efectuar una pulverización con aceite, pero en el caso de infestaciones graves se procede a la fumigación cianhídrica.

Martínez (1977) menciona que para combatir las cochinillas hay tres clases de tratamientos que son: multiplicación de enemigos naturales, fumigaciones, con gas cianhídrico, y pulverizaciones con aceites blancos.

LITERATURA CITADA

Alonso, G.M.A. 1985. Problemas fitosanitarios en el cultivo de los cítricos con énfasis en el área de hematología. Tesis U.A.A.A.N, Saltillo, Coahuila, México. 161pp.

Amorós, C.M. 1970. Los agrios, guía práctica de tratamientos. Dilagros, ediciones general Britos 1, Lérída España, pag. 32, 190 pp.

Blanco, C.A y Sánchez, S.J.A. 1990. Evaluación of six different traps for detecting the Mexican Fruit fly. Southwestern Entomologist. vol: 15(3).

Calderón A. E. El esfuerzo del hombre. Fruticultura general. Tercera Edición. Limusa. México.

Delgado, G.A. 1943. Control biológico de la mosca prieta en la República Mexicana. Fitofilo No. 5 S.AG, D.G.A. México.

Del Rivero, J.M 1968. Los estados de carencia en los Agrios. 2ª edición, Editorial, Prensa. Madrid, España. 215 510 pp.

- Doreste. S. E. 1988. Acarologia. Colección, investigación y Desarrollo; San Jose, C.R. IICA.
- Frohlich, G. Y w. Rodewald. 1970. Enfermedades y plagas de plantas tropicales, descripción y lucha, Edición Leipzing and Editorial, U.T.E.H.A. México, D.F. 376 pp
- González, V.F. 1973. Pruebas de atrayentes para la mosca mexicana de la fruta en Montemorelos, N.L. Folio entomológico México. pp. 25 - 26; 45 - 46.
- Gutiérrez, R.J. 1985. Determinación y distribución de los principales insectos plaga de los cítricos en el estado de México. Tesis de licenciatura, Chapingo. México. 50 pp.
- Gravina, T.A. 1982. Curso de Cítricultura. Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. de Fitotecnia. México. 247 pp.
- Jiménez. J.E.1963. Control biológico de la mosca prieta en México. Fitófilo No. 37 S.A.G. México D.F.
- Lagunes, T.A. 1986. Acaros fitófagos, se imprimió en los talleres de la imprenta de la Universidad Autónoma Chapingo, México. pag. 198 339 pp.

- Leos, M.J. 1978. Estudios de la atracción sexual de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens*, Loew en pruebas de campo. Tesis Maestría, ITESM. N.L. México.
- Litte, V.A. 1963. General and Applied Entomology. 3rd. Ed, Harper and Row, Publisher, Inc. New York 527 pp.
- Martínez, F.J. 1969. Cultivo del naranjo, limonero y otros agrios. Tercera Edición. Editorial S.I.N.T.E.S., S.A, Barcelona, España.
- Martínez, F.J. 1997. Cultivo del naranjo, limonero y otros agrios. 2^a Edic. Editorial S.I.N.T.E.S, S.A, Barcelona, España. pag. 34 284 pp.
- Missiaen, E. 1981. Citrus in Mexico. U.S.A. Departament of Agriculture Foreing Agricultural. Service. FAS-M-299 U.S.A. 38 pp.
- Morín, Ch. L. 1980. Cultivo de cítricos serie libros y Materiales Educativos, No. 39 2^a Ed. Editorial Universo, S.A Lima Perú. pp. 11 - 40, 88 - 102, 158- 247, 598 pp.
- Padrón, Ch. J.E. y Sánchez, S.J.A. 1982. Fluctuación de las poblaciones del Arados de la Naranja *Philocoptruta oleivora* Asmhd. en General Terán, Nuevo León. Agric. Tec. Mex.Vol. 8 (2).

Palacios, J. 1978. Citricultura Moderna 1ª Ed. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires Argentina. 409 pp.

Praloran, J.C. 1997. Los agrios 1ª Ed. Editorial, Blume. Colección Agricultura Tropical. España. 520 pp.

Pratt, R.M. 1981. Guía de Florida sobre insectos, enfermedades y trastornos de la nutrición de los frutos cítricos 1ª Reimpresión de la 1ª Ed. Editorial. Limusa, S.A. México, D.F. 200pp.

Ramírez, D.J.M. 1983. Producción y utilización de Cítricos en México. S.A.R.H. Centro de Investigación Agrícolas del Golfo Norte. I.N.I.A. - I.N.I.F.A.P. Campo Agrícola Experimental General Terán. Nuevo León. México. 43 pp.

Ramos, N.A.R. 1967. Observación del cultivo de Cítricos en Morelos, Tesis de licenciatura de la U.A.A.A.N. México 43 pp.

Rebour, H. 1969. Los agrios, 2ª. Ed. Editorial Mundi - Prensa. Madrid, España. 32-33 332 pp.

Sánchez, H.M. 1983. Plagas y enfermedades de los frutales, Editorial Pueblo y Educación. Playa, La Habana Cuba.

Sánchez, S.J.A. 1982. Evaluación de la efectividad de diferentes tipos de Trampas para detectar poblaciones de la Mosca de la fruta *Anastrepha luden*, loew Agric. Rec. Méx. Vol. 8(1).

Sánchez, S.J.A.y Padrón, Ch.J.E. 1983. Poblaciones de Arador o Negrilla y su relación con el daño que causan a la naranja en General Terán Nuevo León. Agric. Téc. México. vol: 9(1).

Sánchez, S.J. A. 1990. Control de la mosca Mexicana de la Fruta en Cítricos. Desplegable para productores No. 6, S.A.R.H. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias en el Estado de Nuevo León. Campo Agrícola Experimental General Terán Nuevo León. México.

Sánchez, S.J.A. 1991. Control del Arador o Negrilla en Cítricos. Desplegable para productos No.6, S.A.R.H. Centro DE Investigaciones Forestales y Agropecuarias en el estado de Nuevo León. Campo Agrícola Experimental General Terán, Nuevo León. México.

Smith, d.h. 1964. Biological Control of the citrus blackfly in México. Technical Bolletin No 1311 U.S.D.A. Agricultural Reseach Service Washington. D.C.

Zim, H.S. and Cottam, 1956. Insects. A. Golden Nature Guide. Golden Press.
New York. Wester Publishing. Company, Inc. Racine, Wisconsin.
U.S.A. 160 pp