

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO**

ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TESINA

**“PLAGAS Y ENFERMEDADES DE INTERES CUARENTENARIO
DE LOS CITRICOS”**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO HORTICULTOR**

QUE PRESENTA:

SAMUEL ALEJANDRE VALENCIA

APATZINGAN, MICHOACAN DICIEMBRE DE 2008

**“PLAGAS Y ENFERMEDADES DE INTERES CUARENTENARIO
DE LOS CITRICOS”**

TESINA PRESENTADA POR

SAMUEL ALEJANDRE VALENCIA

ASESORADA, REVISADA Y APROBADA, PARA SU
PRESENTACION ANTE EL JURADO EXAMINADOR

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:

INGENIERO AGRONOMO HORTICULTOR

DIRECTOR DE LA TESINA

ING. SALVADOR VENEGAS FLORES

ASESORES DE LA TESINA

ING. SALVADOR VENEGAS FLORES

ING. GABRIEL EDUARDO VEGA MENDEZ

AGRADECIMIENTOS

A TODOS LOS MAESTROS QUE CONTRIBUYERON A LA REVISION DE
ESTA TESINA

A LA ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (ECA) POR HABERME
DADO LA OPORTUNIDAD DE FORMARME PROFESIONALMENTE.

DEDICATORIA

DEDICO EL PESENTE TRABAJO CON ESPECIAL AGRADECIMIENTO:

A MI PADRE

SAMUEL ALEJANDRE TALAVERA

A MI MADRE

MARIA DEL SOCORRO VALENCIA PRECIADO

A MI HERMANO Y HERMANA

Y A TODAS LAS PERSONAS, QUE DE UNA U OTRA MANERA
COTRIBUYERON A MI FORMACION.

RESUMEN:

Los cítricos tienen gran importancia económica en México por lo que existen diversos grupos de investigadores avocándose a resolver diferentes problemáticas incluyendo pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades. Las plantas con resistencia a estas, son producidas en viveros registrados por S.A.G.A.R.P.A. son una opción para controlar estos problemas. Una de los principales intereses ha sido obtener un material resistente al Virus Tristeza de los Cítricos (VTC). Para estos se han empleado diferentes metodologías.

Estas mejoras contribuirán a proveer una herramienta para tomar determinaciones para el combate a las plagas y enfermedades para que al productor le de mayor oportunidad y competitividad internacional de un producto agropecuario.

Dejar claro que el desempeño exportador y la competitividad no son un fin en si mismo si no un vehículo para contribuir al mejoramiento de los ingresos y niveles de bienestar de los productores

La presente investigación bibliográfica nos indica que existe una gran diversidad de patógenos y plagas exóticas que se están distribuyendo y disparando debido a los meteoros que no tienen barreras agrológicas y que tarde y temprano llegan a las diferentes regiones productoras. Y que ponen en riesgo la producción del país como son:

- Pulgón café de los cítricos (*Toxoptera citricida*).
- El Psilido Asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama).
- Cochinilla rosada del hibisco (*Maconelicoccus hirsutus* Green).
- Mosca prieta de los cítricos (*Aleurocanthus woglumi* ASHBY).
- Minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*).
- Virus tristeza de los cítricos.
- Huanglongbing (HLB).
- Leprosis.
- Cancros.
- Exocortis (CEVd).

Por lo que es de gran importancia conocerlas y considerar las estrategias de control. Para estar preparados para su aplicación y reducir al máximo sus repercusiones en el futuro.

INDICE DE CUADROS

CUADRO NUM.	PAG.
1. Relación de los viveristas integrados en la Asociación De viveros certificados de Michoacán SPR -----	9
2. Términos para nombrar la intensidad de la infestacion-----	19
3. Lista de plantas hospederas de Moscas Prieta.-----	20
4. Materias activas empleadas en el control de Pulgones.-----	22

INDICE DE FIGURAS

FIGURA NUM.	PAG.
1. Planta con brote amarillo el cual es el primer síntoma de infección por (HLB)--	4
2. Síntomas foliares de moteado asimétrico difuso provocado por (HLB) -----	5
3. Fruto con inversión de color debido al HLB. -----	5
4. Fruto de planta infectada por el HLB. El cual presenta el pedúnculo hundido Y de color Naranja. -----	6
5. Árbol en estado avanzado de infección por HLB.-----	6
6. Reconversion de viveros de citricos certificados.-----	9
7. Plantas de citricos que son dañados por Toxoptera Citricida. -----	12
8. Adulto de (Diaphorina citri).-----	12
9. Ninfas de (Diaphorina citri).-----	14
10. Cochinilla Rosada. -----	15
11. Huevecillos. -----	16
12. Ninfas y Pupas. -----	16
13. Emergencia de adultos de Mosca Prieta. -----	17
14. Forma de realizar el muestreo en ZIG-ZAG. Para determinar el porcentaje del parasitismo en Mosca Prieta. -----	18
15. Emergencia de parásitos de Mosca Prieta. -----	18
16. Fruto y hojas de citricos dañados por fumagina. -----	20
17. Hojas de limón con severa infestacion de Mosca Prieta. -----	21
18. Pulgones Aphis gossypii. -----	21
19. Daños el las hojas por VTC. -----	29
20. Fruto dañado por Huanglongbing (HLB). -----	31
21. La Leprosis de los citricos es una seria enfermedad viral. -----	31
22. Fruto dañado por Cancro. -----	32
23. Exocortis. -----	33
24. Enemigos naturales de Mosca Prieta de los citricos. -----	42
25. Depredadores de los estadios de Mosca Prieta. -----	43
26. Hongos que controlan Mosca Prieta de los citricos.-----	43

INDICE

INDICE DE CUADROS	PAG.
INDICE DE FIGURAS	
I INTRODUCCION -----	1
OBJETIVOS-----	2
II REVISION DE LITERATURA -----	3
2.1 Antecedentes-----	3
2.2 La problemática-----	3
2.3 Importancia del cultivo de los Cítricos-----	7
2.4 Viveros registrados en el DDR. 086. DE Apatzingan, Mich.-----	9
2.5 Lineamientos que regulan la movilización de los cítricos-----	9
2.6 Climas de la región -----	10
2.7 Climas para el crecimiento y producción de árboles.-----	10
2.8 Plagas de los cítricos. -----	11
2.8.1 Pulgón café de los cítricos, (<i>Toxoptera citricida</i>) -----	11
2.8.2 El Psilido asiático de los cítricos (<i>Diaphorina citri</i> . Kuwayama) En México.-----	12
2.8.3 La Cochinilla Rosada del Hibisco (<i>Maconelicoccus hirsutus</i> GREEN)----	15
2.8.4 La Mosca Prieta (<i>Aleurocantus woglumi</i> ASHBY)-----	16
2.8.5 Pulgones (<i>Aphis spiraeicola</i> , <i>A. gossypii</i> , <i>A. citricola</i> , <i>Toxoptera aurantii</i> <i>Myzus persicae</i>) -----	21
2.8.6 Minador de los cítricos (<i>Phyllonistis citrella</i>) -----	22
2.8.7 Acaro de las maravillas o Acaro de las yemas, del limonero (<i>Aceria</i> <i>Sheldoni</i>) -----	24
2.8.8 Nematodo de los cítricos (<i>Tylenchulus semipene trans</i>) -----	25
2.8.9 Mosca de la fruta. -----	27
2.9 ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS. -----	28
2.9.1 Virus de la Tristeza de los Cítricos. -----	28
2.9.2 Huanglongbing (HLB) -----	30
2.9.3 Leprosis. -----	31
2.9.4 Cancro. -----	32
2.9.5 Exocortis. (<i>CEVd</i>)-----	33
2.9.6 Gomosis podredumbre de la base del tronco y cuello de la raíz y podredumbre de las raíces absorbentes (<i>Phytophthora nicotiane</i> <i>P. citrophthora</i>). -----	33
2.9.7 Campañas Fitosanitarias. -----	37

III MATERIALES Y METODO -----	39
3.1 Descripción del área geográfica-----	39
3.2 Vegetación -----	39
3.3 Climas de la región -----	39
3.4 Tipos de suelo y P.H -----	40
3.5 Método -----	41
IV CONCLUSIONES -----	44

I. INTRODUCCIÓN

En México se tienen 515,109.00 hectáreas de cítricos sembradas de las cuales, 491,553.00 aportan una producción de 6, 591,870 toneladas y un valor estimado de \$7,826,844.00 (SAGARPA, 2006). Es el cuarto productor a nivel mundial; en naranja nuestro país ocupa el cuarto lugar; sin embargo es el número uno en la producción de limón mexicano y limón persa. En nuestro país las principales áreas productoras se encuentran distribuidas a lo largo de las vertientes del Golfo de México y del Océano Pacífico así como dentro de la región centro.-oeste. Michoacán tiene una superficie sembrada de 41,860 hectáreas de cítricos (el cual representa el 8.12% con respecto a la superficie nacional) de las cuales 38,647 aportan una producción de 466,447 toneladas y un valor estimado de la producción de \$794,667,000; el resto de la superficie plantada se encuentra en etapa de desarrollo. Las principales especies de cítricos plantadas en el Estado son: Limón Mexicano (*Citrus aurantifolia*) y toronja (*C. paradisi*), los cuales representan el 89 y 10%, respectivamente de la superficie estatal cítrica. El resto de las plantaciones establecidas (1%) es de Limón Persa, Naranja Valencia y Lima Chichona (SAGARPA, 2006).

Los principales municipios productoras de cítricos dentro de la entidad son: Buenavista con 13,229.50 has, Apatzingán con 11,409.60 has, Tepalcatepec con 2,281.15 has, Paracuaro con 4,260 has. y Múgica con 4,995.00 has. El resto de la superficie sembrada en el Valle, se distribuye en los municipios de Aguililla, Gabriel Zamora, Nuevo Urecho y la Huacana. En la Región Costa, el municipio con mayor superficie cítrica sobresale Coahuayana.

Los cítricos, así como cualquier otro grupo de frutales o cultivo establecido en campo, presentan diferentes problemas durante su proceso de producción, los cuales pueden ser de tipo fitosanitario o de cualquier otro tipo, por esta razón es necesario que los citricultores de esta región estén capacitados para conocer las plagas y las Enfermedades de importancia cuarentenaria en cítricos.

I.I OBJETIVOS:

Conocer las plagas y enfermedades de los cítricos y así mejorar los estatus fitosanitarios en menor tiempo con bases sólidas.

Identificar causas que impiden el alcance de los objetivos y metas planteadas y poner acciones de mejora.

Que los citricultores conozcan los antecedentes, importancia, síntomas y demás información descriptiva de las plagas y enfermedades de los cítricos así como la metodología para la exploración y manejo.

II REVISION DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES:

SITUACIÓN FITOSANITARIA DE LA CITRICULTURA DE MÉXICO ANTE LA AMENAZA DE ENFERMEDADES CUARENTENARIAS

Por la superficie cultivada a escala mundial, las especies de cítricos más comunes son *Citrus sinensis* (naranja dulce), *Citrus aurantifolia* (lima), *Citrus grandis* (pomelo), *Citrus limón* (limón), *Citrus medica* (citron), *Citrus paradisi* (toronja), *Citrus reticulata* (mandarina o tangerina) y *Citrus aurantium* (naranja agria). Entre 1993 y 2003, la producción mundial de cítricos fue de 99 millones de toneladas, mismas que se obtuvieron de un total de siete millones de hectáreas. La naranja ocupó el 51% de la superficie sembrada y aportó el 63% de la producción, seguida por las mandarinas y tangerinas con el 22% y el 17%, respectivamente. Por su parte, las limas y limones ocuparon el 13% de la superficie sembrada y el 10% del volumen producido (Muñoz, 2004).

2.2 LA PROBLEMÁTICA

Para México, la citricultura representa una actividad de gran importancia dentro de la fruticultura nacional. La superficie establecida supera las 530 mil hectáreas, que producen un promedio anual de 6`700,000 toneladas de fruta, con un valor estimado de 8,050 millones de pesos, lo que sitúa a nuestro país en el quinto lugar mundial en producción de cítricos (SIAP, 2008). De la superficie establecida, el 68.5% corresponde a naranja, 20.5% a limón mexicano, 5.2% a limón persa, y el resto a mandarinas, tangerina y pomelos (Sánchez, 2005).

Esta riqueza cítrica se encuentra amenazada por enfermedades de interés cuarentenario, algunas de las cuales ya se encuentran en territorio nacional, como la leprosis (rhabdoviridae) y el virus tristeza de los cítricos (razas débiles), y otras que se localizan en países vecinos al nuestro, como el cancro (*Xanthomonas axonopodis* pv. citri), clorosis variegada (*Xylella fastidiosa*), muerte

súbita, cuyo agente causal aún no se conoce, y el virus tristeza de los cítricos (razas severas).

Destaca entre los anteriores el Huanglongbing (HLB), enfermedad de origen bacteriano (*Candidatus Liberibacter spp*), la cual se encuentra presente en Brasil (Sao Paulo), Estados Unidos de Norteamérica (Florida y Louisiana) y Cuba. El HLB es considerada la enfermedad más destructiva de los cítricos, ya que ha causado la muerte de más de 50 millones de plantas en Asia, 3 millones en Indonesia y 10 millones en África, lo que ha traído consigo un daño muy severo a la industrias cítricas de esas regiones del mundo.

El riesgo para los cítricos de México se incrementa debido a que desde el año 2002 se detectó la presencia del vector de la bacteria, el psílido asiático (*Diaphorina citri*). Actualmente, dicho vector está presente en todas las regiones cítricas del país. Cabe señalar que un estudio realizado en diferentes regiones cítricas del país por parte del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) en Control biológico, mostró que el psílido está siendo parasitado por *Tamarixia sp.* en promedios que van del 12% al 31%.



Figura 1. Planta con brote amarillo el cual es el primer síntoma de infección por (HLB).



Figura 2. Síntomas foliares de moteado asimétrico difuso provocado por el HLB.



Figura 3. Fruto con inversión de color debido al HLB.



Figura 4. Fruto de planta infectada por el HLB el cual presenta el pedúnculo hundido y de color naranja



Figura 5. Árbol en estado avanzado de infección por el HLB

2.3 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LOS CITRICOS.

Es importante que todas las personas dedicadas a la actividad de los viveros de cítricos deban de saber que la citricultura es una actividad de gran importancia dentro de la fruticultura nacional, comercialización e industrialización.

Que dentro de los problemas fitosanitarios que atacan a los cítricos. Las enfermedades virales constituyen una seria amenaza para la citricultura mexicana, ya que pueden disminuir gradualmente la calidad y rendimiento de los cítricos y matar árboles a un corto periodo. Así mismo, la presencia de este tipo de problemas fitosanitarios, generalmente esta asociada a restricciones en el comercio de material propagativo.

Que la introducción, establecimiento y diseminación de enfermedades provocadas por virus en las diferentes zonas cítricas del país, provocaría pérdidas considerables en la producción cítrica.

Que la calidad fitosanitaria del material propagativo de cítricos, es determinante en la sanidad del cultivo durante las diferentes fases fenológicas, por lo cual se requiere la instrumentación de un programa de registro y certificación de cítricos que tenga como objetivo principal el de fortalecer y fomentar la producción y uso de material propagativo libre de virus.

Que solo mediante el esfuerzo conjunto y la participación de los productores viveristas, transportistas, comerciantes, autoridades federales, estatales y municipales y de toda la población en general, se puede llevar acabo un control fitosanitario efectivo de las enfermedades virales y, de esa manera, evitar su diseminación y establecimiento en las zonas cítricas del territorio nacional. Por lo tanto todas las personas dedicadas a la actividad de viveros de cítricos deben cumplir con la norma oficial mexicana **NOM-079-FITO-2002. REQUISITOS FITOSANITARIOS PARA LA PRODUCCION Y MOVILIZACION DE MATERIAL PROPAGATIVO LIBRE DE VIRUS TRISTESA Y OTROS PATOGENOS ASOCIADOS A CITRICOS.**

La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer la regulación fitosanitaria para la producción y movilización de material propagativo libre de virus

tristeza y otros patógenos asociados a cítricos. Las disposiciones de la presente Norma son aplicables a lo siguiente:

a) Material propagativo de cítricos

- Plantas
- Porta injertos
- Semillas
- Varetas
- Yemas
- Material in Vitro

b) Áreas de producción de cítricos

- Huertos
- Viveros
- Bancos de germoplasma
- Laboratorios de biotecnología
- Lotes fundación
- Huertas productoras de semillas
- Lotes productores de yema
- Laboratorios de cultivo de tejidos.

c) Medios de transportes

- Contenedores
- Vehículos

d) Instalaciones comerciales

- Expendio de plantas de ornato o jardinería
- Expendios ambulantes

e) Otros que la secretaria determine.

2.4 Viveros Registrados en el DDR. 086 SAGARPA de Apatzingan, Mich.

Cuadro 1. Relación de los viveristas integrados a la asociación de viveros certificados de Michoacán S.P.R.

VIVERISTAS	NUM DE INSCRIPCION	LOCALIZACION	TELEFONO
ALBERTO MADRIGAL	VPPC /2004/16/13	G ZAMORA	4525246977
SERGIO OCHOA A.	VPPC/2004/16/21	BUENAVISTA	4535325173
ENRIQUE MORELOS P.	VPPC/2004/16/20	BUENAVISTA	4265378227
RAFAEL AMEZCUA V.	EN PROCESO	APATZINGAN	4535346310
HONORIO VIRRUETA	EN PROCESO	APATZINGAN	5435152305
AGUSTIN GAONA C.	EN PROCESO	APATZINGAN	4531032306
AGUSTIN ESTEVES S.	EN PROCESO	APATZINGAN	4535727011
SILVERIO VAZQUEZ A.	EN PROCESO	MUGICA	
JAIME MENDOZA R.	VPPC72004/16/24	MUGICA	4535318376
EMILIO AGUILAR B.	VPPC/2004/16/22	PARACUARO	4254524022



Figura 6. Reconversion De Viveros De Cítricos Certificados

2.5 LINEAMIENTOS QUE REGULAN LA MOVILIZACION DE LOS CITRICOS.

Acuerdo / D N E / 27 de Julio del 2000.

En los términos del Artículo 46 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, con el objeto de confinar, erradicar y prevenir la dispersión del pulgón café de los cítricos *Toxoptera citricida* y del Virus Tristeza de los Cítricos, en las zonas del territorio nacional donde se detecte la presencia de estas plagas.

NOM-031-FITO-2000, 10 de Agosto de 2001.

Por la que se establece la campaña contra virus tristeza de los cítricos y su apéndice técnico.

NOM-079-FITO-2002. 22/ MAYO/2002.

Requisitos fitosanitarios para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otros patógenos asociados a cítricos, y su apéndice técnico.

Circular 192 , OFICIO 12648, del 14 / Noviembre /2005.

Asunto: Procedimiento para exportar Limón Persa libre de Piojos harinosos

NOM-EM-046-FITO-2006. 18/ Abril /2006.

Por la que se implementa el dispositivo Nacional de Emergencia, con el objeto de confinar, erradicar y prevenir la dispersión de la Leprosis de los Cítricos en el Estado de Chiapas.

Circular 211, OFICIO 14186. 20 / Diciembre /2005.

Asunto: Presencia de Pulgón Café de los Cítricos en Oaxaca.

Circular 056, OFICIO 03964. 17 / Abril / 2006.

Asunto: Reconversion de Viveros de Cítricos no Certificados.

2.6 CLIMAS DE LA REGION.

Los climas de esta región son del tipo calido semisecos BSo (h) W (W), Y (BS1) (h) w así como calidos sub-húmedos Aw1 (3) % de lluvia invernal, menor de 5 para García, (1981). Se registra una temperatura media anual de 27.4°C con una mínima de 20°c, y una máxima media de 37.7°C su precipitación promedio es de 768 mm. Anuales, cuyos extremos registran 500 y 800mm de lluvia (Campo Experimental valle de Apatzingán, 1992).

2.7 CLIMA PARA EL CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS ÁRBOLES

Dándoseles la debida humedad y fertilización, los árboles cítricos duplican su actividad de crecimiento en los trópicos, en comparación con florida, y producen de igual forma mas fruta a cierta edad hasta que alcanzan el punto de máxima producción. Es raro que los árboles de los trópicos reciban el cuidado apropiado, por lo que generalmente los rendimientos son menores que en florida y otras regiones subtropicales que emplean tecnología avanzada.

Las especies cítricas varían en su crecimiento según las evaluaciones donde se cultiva. Un ejemplo palpable son los cítricos de Ecuador, los que se cultivan desde el nivel del mar hasta aproximadamente 3,000 metros de altura. A mayores elevaciones, las mandarinas se ramifican profusamente y se ebanizan para finalmente obtener una forma esférica. Las naranjas siguen el mismo patrón de muchas ramificaciones y corto crecimiento, pero este comportamiento es ligeramente menor que en las mandarinas. La toronja, de alguna manera, es la que menos sufre alteraciones. Los limones y las limas casi no se ven afectados por este factor, particularmente el dulce. Existe cierta evidencia de que estas variaciones en el crecimiento se deben a que hay una mayor concentración de luz ultravioleta a estas altitudes por encontrarse cerca del ecuador.

2.8 PLAGAS DE LOS CITRICOS

2.8.1 Pulgón Café de los Cítricos (*Toxoptera citricida*).

La enfermedad conocida como “tristeza de los cítricos” es inducida por el Virus tristeza de los cítricos (VTC), un virus con una cadena de RNA como genoma. Los primeros reportes fueron en Sudáfrica en donde ocasionó el decaimiento de los árboles infectados. En el continente americano, los primeros registros fueron en Argentina y Brasil en donde se nombró como “tristeza de los cítricos” por los síntomas inducidos. En el mundo ha provocado la muerte de mas de 110 millones de árboles, establecidos sobre naranjo agrio (*Citrus aurantium* L.) que se intensifica al interactuar con el pulgón café de los cítricos (*Toxoptera citricida* Kirk.) su principal vector. Para enfrentar su avance y reducir los estragos, se recurre al uso de porta injertos tolerantes, pero cuya adaptabilidad y facilidad de manejo es menor a la del naranjo agrio.

Países con alta incidencia de variantes severas, los materiales tolerantes no son suficientes para contener los daños y se recurre a la protección cruzada preinoculando aislamientos no severos antes de establecer las plantas en campo.

En México, este virus fue detectado desde 1983 en el estado de Tamaulipas. De igual forma, en el año 2000, se detectó a *T. citricida* en la Península de Yucatán. El SENASICA a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal, coordina la campaña contra el VTC

en la cual se realizan acciones como: muestreo, diagnóstico y eliminación de plantas positivas para reducir la tasa de dispersión.



Figura 7. Plantas de cítricos que son dañadas por *Toxoptera citricida*.

2.8.2 El Psílido Asiático de los Cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama) en México.



Figura 8. Adulto de (*Diaphorina citri*)

El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama y el psílido africano de los cítricos, *Trioza erytrae* (Del Guercio) (Hemiptera: Psyllidae), son dos de las plagas más serias de los cítricos a nivel mundial (Aubert, 1987). El psílido asiático fue descrito por primera vez en Taiwán en 1907 (Halbert y Manjunath, 2004); actualmente es un

insecto plaga con categoría cuarentenaria (OEPP/EPPO, 1988) y es de particular importancia porque está establecido ampliamente en las zonas cítricas del mundo (Catling, 1970; Wooler *et al.*, 1974; CABI/EPPO, 2001; EPPO, 2005). En el Continente Americano está establecido en Sud y Centro América (Cermeli *et al.*, 2000; The Information Institute, CAB INTERNATIONAL, 2002; Halbert y Núñez, 2004; Villalobos *et al.*, 2004); hasta 1994 su dispersión llegaba hasta Honduras (Burckhardt, 1994), y posiblemente invadió México antes de 1996 (Halbert y Núñez, 2004). El insecto fue encontrado en la citricultura de Florida en 1998, en la citricultura del Río Grande Valley, Texas en 2001 (Halbert y Manjunath, 2004; Halbert y Núñez, 2004), y en México durante 2002 en los cítricos de Campeche (Thomas, 2002; López Arroyo *et al.*, 2003a,b, 2005c). En el año 2003, *D. citri* fue registrado simultáneamente en los estados de Nuevo León y Tamaulipas (López Arroyo *et al.*, 2003a,b, 2004b, 2005; Ruiz *et al.*, 2005); para el año 2004, la plaga se había extendido hasta los estados de Colima, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Yucatán (López Arroyo *et al.*, 2005c). Durante 2005 fue registrado en Sinaloa; en 2006 el insecto también fue encontrado en los estados de Michoacán, Oaxaca, y Sonora (Investigadores del INIFAP, com. personal). En 2007 fue registrado en Baja California Sur, así como en el estado de Morelos. En 2008 finalizó la invasión de la citricultura nacional con la colecta de especímenes en Tijuana, B.C. (www.sagarpa.senasica.gob.mx). Durante el mes de julio fue registrado en árboles de cítricos de jardín en el estado de Coahuila (Comarca Lagunera), fuera de la zona cítrica del país y en áreas con presencia de una escasa cantidad de árboles (observaciones sin publicar de J.I. López-Arroyo).

Importancia de la plaga.

D. citri causa daño a la planta primariamente por la transmisión del patógeno *Candidatus Liberibacter* spp., una bacteria restringida al floema, causante del “Huanglongbing” (antes “greening”) (Xu *et al.*, 1988, EPPO/CABI, 1996; Garnier y Bové, 2000), enfermedad que es considerada más devastadora que la tristeza de los cítricos (da Graca, 1991; Halbert, 1999; da Graca y Korsten, 2004). Además, el insecto al alimentarse de la planta es capaz de provocar defoliación y muerte de ramas; causar daños severos en los puntos de crecimiento de las plantas (brotes), reducción en el tamaño de la fruta, desarrollo asimétrico, aborto de semilla y falta de jugo. Infestaciones altas de este insecto también originan abundantes secreciones de mielecilla que favorece la presencia y desarrollo del hongo de la fumagina, la cual afecta el vigor de los árboles al interferir el

proceso de la fotosíntesis (Halbert y Manjunath, 2004). El rango de huéspedes de *D. citri* evidentemente está restringido a cítricos y especies cercanas de la familia Rutaceae. Dentro de los cítricos destacan el limón, lima, y toronja; la planta ornamental *Murraya paniculata* (L.) Jack, es el hospedero preferido (Halbert, 1999; EPPO, 2005).

Los adultos de *D. citri* son saltadores activos; al alimentarse de las hojas o brotes, característicamente guardan un ángulo respecto a estos. Los huevos son amarillo brillante y son depositados en los brotes recién emergidos. Las ninfas son verdes o anaranjado opaco; se alimentan en hojas y tallos, sin embargo, son más probable de encontrar en brotes nuevos por lo que es posible encontrar incrementos poblacionales durante los periodos de crecimiento activo de la planta. El psílido Asiático al alimentarse en una planta infectada adquiere el patógeno en 30 min. (Roistacher, 1991). El patógeno se multiplica en el vector (Aubert, 1987). Los adultos y las ninfas de cuarto y quinto instar son capaces de transmitir el patógeno después de 8-12 días (Roistacher, 1991).



Figura 9. Ninfas de (*Diaphorina citri*).

Enemigos naturales de *Diaphorina citri*.

En las Islas Reunión, *D. citri* fue controlado eficientemente con la introducción desde la India del parasitoide específico, *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae), igualmente esta especie fue introducida a la Isla de Guadalupe, donde controló exitosamente las poblaciones de la plaga (Étienne *et al.*, 1998; da Graca y Korsten, 2004). En Florida, EAU., se desarrolló un programa de control biológico clásico de *D. citri* basado en la introducción y liberación de los parasitoides *T. radiata* y *Diaphorencyrtus aligarhensis* (Shafee, Alam & Agarwal) (Hymenoptera: Encyrtidae) (Hoy *et al.*, 1999; McFarland and Hoy, 2001); además, en las plantaciones se han observado

densidades altas del depredador *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleóptero: Coccinellidae) en los árboles atacados por la plaga, por lo que se ha considerado a éste como un factor clave en el control de *D. citri* (Michaud, 2001, 2004). Una ventaja para el aprovechamiento de este insecto benéfico es que está presente en el país en forma natural y además es producido masivamente por el INIFAP en Chihuahua, y también por otros laboratorios en el país (Rodríguez y Arredondo, 1999). El insecto es también atacado por diversas especies de depredadores generalistas comúnmente asociados a los cítricos (González *et al.*, 2000a,b; López-Arroyo, 2001; López-Arroyo *et al.*, 2003a,b; López-Arroyo *et al.*, 2005a) y en México es además parasitado por especies de Hymenoptera aparentemente nativas (Coronado *et al.*, 2003).

2.8.3 La Cochinilla Rosada del Hibisco *Maconelicoccus hirsutus* (Green)

La Cochinilla Rosada del Hibisco *Maconelicoccus hirsutus* (Green) conocida en inglés como “Pink Hibiscus mealybug” debido a su preferencia por las especies del género *Hibiscus* y a la coloración de su cuerpo. Es una plaga originaria del sureste de Asia, actualmente se encuentra establecida en África central y norte, en India, Pakistán, norte de Australia y el sudeste asiático. Sin embargo, también se ha reportado en el Caribe tropical del hemisferio occidental.

Desde su llegada a Granada en 1994, se ha dispersado a Guyana en sur América y al menos 14 islas más del Caribe, tales como St. Thomas, St. John, St. Croix, Vieques, Tortola, St Martin, St. Eustatius, St. Kitts, Nevis, Anguilla, Antigua, Ste. Lucia, St. Vicente, Trinidad. y Tobago. En 1999 se detectó en Belice, en el sureste del Valle Imperial en California y Florida, EUA, y en Mexicali, Baja California, México, en donde ataca una gran cantidad de hospederas de importancia económica.



Figura 10. Cochinilla rosada

2.8.4 MOSCA PRIETA (*ALEUROCANTHUS WOGLUMI* ASHBY) DE LOS CÍTRICOS.

DESCRIPCION DE LA MOSCA PRIETA

La mosca prieta pasa por varias etapas o estados de desarrollo: huevo, ninfa y adulto. El insecto puede vivir de 52 a 125 días según las condiciones ambientales. En Colima se presentan 3 generaciones por año.



Figura 11. Huevecillos

Huevo: los huevecillos los coloca la hembra por debajo de las hojas en forma de espiral (de 35 a 45 huevos por espiral).

Su color cambia con el tiempo de blanco a café oscuro.

Ninfa: presenta cuatro etapas, los cuales tienen 4, 40, 52 y más setas o pelos. La cuarta etapa, también llamado **pupa**, es de negro a negro brillante, tiene muchas setas y alrededor tiene un margen ceroso de color blanco.

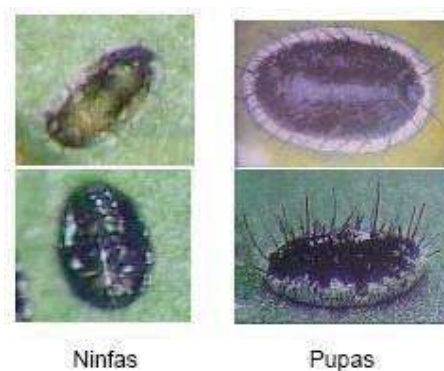


figura 12. Ninfas y pupas.

Adulto: cuando la mosca sale de la pupa es de color café rojizo y al madurar cambia a un color azul metálico. Su tamaño es más o menos de 1 milímetro y medio.



Figura 13. Emergencia de adultos de Mosca Prieta.

MUESTREO PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARASITISMO SOBRE LA MOSCA PRIETA

Se recorre el predio en zig-zag y se eligen 10 árboles del área que tiene mosca prieta. De cada árbol seleccionado se cortan 10 hojas con pupas de la plaga y se colocan en bolsas de papel estraza y después en bolsa de polietileno con los datos de colecta.

En el laboratorio, de las 100 hojas colectadas en cada huerta, se toman al azar 10 hojas y de cada una de las 10 hojas se abren 10 pupas.

Con la ayuda del microscopio se conoce el porcentaje de pupas que están parasitadas y también las especies de avispitas que están controlando a la plaga.

Con una lupa 10x100 se observa el orificio que dejan los insectos al salir de la pupa Si la abertura es en forma de T invertida indica que salió una mosca prieta Si es una en forma redonda que emergió una avispita *Encarsia* Si son dos aberturas redondas indica que salieron avispitas *Amitus*.



Figura 14. Forma de realizar el muestreo en ZIG-ZAG. Para determinar el porcentaje de parasitismo en Mosca Prieta.



Figura 15. Emergencia de parásitos de Mosca Prieta

DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Sobre el envés de las hojas se fijan los estados inmaduros de la plaga alimentándose de los jugos de la planta; produciendo una secreción melosa en cantidad considerable que llega a cubrir las hojas, y que sirve como medio excelente para el desarrollo de diversos hongos. En algunos países la plaga reviste mucho interés e importancia económica por el daño que causa, el cual puede alcanzar límite de severidad por la reducción de la cosecha debido a la continua absorción de la savia por una parte y a la defoliación de las plantas por otra lo que las debilita; además hay un desmejoramiento en la presentación de los frutos cubiertos de fumagina.

A fin de conocer y poder establecer la intensidad de la infestación se tomó una escala con varios índices:

Incipiente.....	1
Baja.....	2
Moderada.....	3
Fuerte.....	4
Severa.....	5

Cuadro 2. Para nombrar la intensidad de la infestacion

Incipiente: Cuando es posible localizar el insecto luego de un detenido y minucioso examen foliar; en ningún caso se encuentra más de una colonia por hoja. Se localizan hojas aisladas atacadas.

Baja: El insecto se encuentra en varias hojas, no hay dificultad en la localización. No se consigue generalmente más de una colonia por hoja.

Moderada: El insecto cubre gran parte del follaje por lo que se localiza fácilmente. Se consigue más de una colonia sobre las hojas.

Fuerte: La plaga ha invadido casi todas las hojas; sobre éstas se encuentran varias colonias. Hay presencia de fumagina.

Severa: En este caso se presentan varias colonias por hoja. Presencia de gran cantidad de fumagina. Ocurre defoliación.

En base a esta escala hemos empezado a determinar la intensidad de los ataques en algunas localidades; se observa variación anotándose fuertes infestaciones, como se ve en el cuadro a continuación.

Hospederas: Hasta el presente se ha registrado la presencia de posturas, ninfas o pupas de la "Mosca Prieta de los Cítricos" en casi la totalidad de cítricas cultivadas así como sobre algunas plantas ornamentales, así mismo se menciona sobre otras plantas de familias diferentes.

A continuación se da una lista de las hospederas anotadas hasta la fecha en nuestro país.

Nombre vulgar	Nombre científico
1. Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (Linn.) Osbeck.
2. Grapefruit	<i>Citrus paradisi</i> Macf.
3. Limón	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle.
4. Limonson	<i>Citrus limón.</i>
5. Fruta verada	<i>Citrus limettoides</i> Tanaka.
6. Limón dulce	Posiblemente un híbrido.
7. Toronja	<i>Citrus limón.</i>
8. Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.
9. Limón francés	<i>Citrus jambhino</i> Lushington.
10. Chinita-Limón de Jerusalem	<i>Triphasia trifolia.</i>
11. Naranja cajera	<i>Citrus aurantium</i> L.
12. Cítrica sin determinar	<i>Citrus</i> sp.
13. Mango	<i>Mangifera indica</i> L.
14. Anón	<i>Annona reticulata</i> L.
15. Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.
16. Café	<i>Coffea arabica</i> L.
17. Níspero	<i>Achras zapota</i> L.
18. Zapote	<i>Calocarpum sapota</i> (jacq.)Merr.
19. Bayrhum	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.
20. _____	<i>Eugenia</i> sp.

Cuadro 3. Lista de plantas hospederas de Mosca Prieta.

IMPORTANCIA DEL DAÑO

Las ninfas de la mosca prieta, al igual que la mosca blanca, los pulgones, la escama blanda, la escama de nieve y el piojo harinoso, al alimentarse de la savia de las. Hojas, producen mielecilla en la que se desarrolla el hongo *Capnodium* spp que produce una capa de color negro llamado fumagina o tizne.



Fumagina

Figura 16. Fruto y hojas de citricos dañados por Fumagina

La fumagina o tizne reduce el vigor del árbol, causa Manchas en la fruta y baja su calidad, produce caída de hojas, reduce la floración y puede matar al árbol.



Figura 17. Hojas de limón con severa infestacion de Mosca Prieta.

La mosca prieta ataca a los cítricos y otras plantas como el mango, el guayabo y el níspero.

2.8.5 -Pulgones (*Aphis spiraecola*, *A. gossypii*, *A. citricola*, *Toxoptera aurantii*, *Myzus persicae*)

El daño que causan consiste en la sustracción de linfa, que comporta el debilitamiento de la planta solo en caso de infecciones masivas, que es cuando se produce una gran emisión de melaza acompañada del acartonamiento de las hojas.

Su agresividad y su capacidad para transmitir ciertas virosis como el CTV, hacen de esta plaga sea potencialmente peligrosa. Su dependencia de factores ambientales y la presencia de enemigos naturales hacen que en algunos casos la incidencia sea menor. En cualquier caso el comportamiento errático de la plaga en condiciones adversas (elevadas temperaturas y ambientes secos), hace muy difícil su predicción sobre la posible virulencia del ataque.



Figura 18. Pulgones *Aphis gossypii*

Control

-El desarrollo de resistencias a ciertos productos químicos utilizados con anterioridad, hace que la elección del producto químico necesario para disminuir los niveles de población a umbrales de control por parte de sus enemigos naturales sea una decisión crucial a la hora de mantener bajo control a esta plaga.

-Desde hace tiempo se han venido usando diferentes métodos de muestreo (trampas de distintos tipos, muestreos indirectos, conteos directos) para determinar la fauna afídica de los cítricos y su composición numérica, destacando entre ellos las trampas amarillas de agua.

-Las materias activas empleadas en el control de pulgones deben tener el menor impacto posible sobre las poblaciones de ácaros Fitoseidos, ya que éstos tienen un control biológico eficaz sobre las poblaciones de pulgones en cítricos.

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Acefato 75%	0.05-0.15%	Polvo soluble en agua
Aceite de verano 66% + Fenitrothion 4%	1-2%	Concentrado emulsionable
Aceite de verano 66% + Etion 9.5%	1-1.25%	Concentrado emulsionable
Alfa Cipermetrin 5%	0.02-0.03%	Polvo mojable
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Azufre 60% + Endosulfan 3%	20-30 Kg./ha	Polvo para espolvoreo
Benfuracarb 20%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Bromopropilato 12.5% + Metidation 27.5%	0.10-0.20%	Concentrado emulsionable
Butocarboxim 50%	0.10-0.20%	Concentrado emulsionable
Carbosulfan 25%	0.10-0.15%	Suspensión en cápsulas (micro cápsulas)
Cipermetrin 5%	0.10-0.20%	Concentrado emulsionable

Cuadro 4. Materias activas empleadas en el control de Pulgones.

2.8.6 -Minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*)

Es un microlepidóptero de la familia Gracillariidae. Se introdujo en España hace aproximadamente 7 años y desde entonces a adquirido carácter de pandemia. Ataca a las hojas jóvenes del limonero, debido a que la hembra realiza la puesta en los primordios

foliares y básicamente en las hojas menores de 3 cm. de longitud. Las larvas viven en galerías, también llamadas minas, que son subepidérmicas, produciendo una pérdida de la masa foliar que se traduce en una reducción del rendimiento y de la cosecha. El viento facilita su dispersión que puede llevarla a grandes distancias, lo que propicia la extensión de la plaga.

Realizan la puesta de los huevos en las hojas más pequeñas de los brotes tiernos, cerca del nervio central del haz o del envés, desde que aparecen los primordios foliares hasta que estas tienen un tamaño de 3 cm. Los huevos son de color blanco transparente, con forma lenticular, de unos de 0,3 mm de diámetro.

Después de la eclosión del huevo la larva traspasa la epidermis, se sitúa debajo de ésta y empieza a alimentarse y a formar la galería. La oruga es de color amarillo verdoso, pasa por 4 estados, durante los 3 primeros se alimenta pero en el cuarto o prepupa, únicamente se dedica a construir la cámara pupal.

La oruga está en continuo movimiento dentro de la galería, rompiendo las células de la epidermis y alimentándose de su contenido líquido. La galería no es recta tiene continuos giros y habitualmente sigue en el mismo cuadrante de la hoja. La galería aumenta a medida que crece la larva y es transparente, en el interior se puede distinguir la larva y los excrementos que va dejando. Las condiciones ambientales determinan la duración del ciclo y con ello el número de generaciones que se producirán en un año. En verano suele ser frecuente que el ciclo se complete en menos de 15 días; el resto del año la duración puede llegar a durar hasta unas 6 veces más que en verano. Le favorecen las temperaturas y humedades relativas elevadas. Las plantas que más daños pueden sufrir son las plantas de vivero, las plantaciones jóvenes, las regadas con riego localizado y aquellas variedades que tienen un amplio periodo de brotación. En los árboles adultos los daños son mucho menos importantes. Los ataques provocan una disminución del crecimiento. Las hojas y los brotes atacados se secan como consecuencia de la rotura y el desprendimiento de la cutícula que deja el parénquima al sol.

Control

El control tiende a realizarse según unos criterios de producción integrada en la que se combinan los medios culturales, la lucha química y la lucha biológica; llevando a cabo un seguimiento de la evolución de la plaga para intervenir en los momentos que resulte más efectivo y asequible.

-Se recomienda no abonar en exceso para que no haya excesivas brotaciones y sólo tratar las que sean significativas (en otoño se recomienda no tratar, ya que las brotaciones carecen de importancia y para evitar la destrucción de la fauna auxiliar). En los tratamientos de primavera, se aconseja aplicar abono foliar rico en nitrógeno con el fin de acelerar el desarrollo de la brotación. La estrategia de riego y abonado debe ser ajustada siempre que sea posible para producir una brotación post-estival y de otoño intensa y breve.

-El control químico debe planificarse para proteger las brotaciones más importantes; son las que contienen las flores en primavera, y las de final de verano.

-El control químico se lleva a cabo cuando se observan 0,7 larvas por hoja en las hojas jóvenes y también se considera que tenemos daños importantes cuando el porcentaje de superficie foliar afectada en nuevas brotaciones es mayor del 25%. El control químico es difícil, debido a que la plaga se desarrolla en brotes en crecimiento; lo que hace que la persistencia de los productos sea baja, ya que la plaga puede seguir desarrollándose en las hojas que aparecen después del tratamiento.

2.8.7 -Ácaro de las maravillas o ácaro de las yemas del limonero (*Aceria sheldoni*)

Ataca especialmente al limonero, causando daños en todas las zonas citricolas del mundo donde es cultivado. En invierno puede llegar a completar una generación en 30 días, pero en verano solo necesita 15 días.

El huevo es blanco y ligeramente alargado. La larva también es blanca y se alimenta de savia. Los adultos son alargados, ligeramente superiores a las larvas y ninfas, de color blanco, con dos pares de patas pequeñas en el extremo anterior del cuerpo que es más ensanchada.

El ácaro se alimenta en el interior de la yema y daña las brácteas y primordios que darán origen a hojas, flores y frutos. Muy ocasionalmente se les observa fuera de estas estructuras que en su interior presentan un elevado porcentaje de humedad.

Como consecuencia de las picaduras sobre las brácteas y primordios foliares, provoca en ennegrecimiento de las yemas y la muerte de las mismas. En las hojas se producen deformaciones y reducción del crecimiento. Si el ataque se produce sobre yemas florales, las flores se desarrollan deformes y abortan. También tiene lugar la caída de frutos pequeños y los frutos que consiguen progresar tienen deformaciones intensas.

Control

-La lucha biológica resulta muy difícil al localizarse el ácaro en el interior de las yemas.

-Realizar un tratamiento con alguna de las siguientes materias activas: Bromopropilato o Piridafention. Se aconseja realizar el t

2.8.8 Nematodo de los cítricos (*Tylenchulus semipenetrans*)

Produce la enfermedad conocida como el decaimiento lento de los cítricos y limita la producción citrícola en condiciones edáficas y medioambientales muy variadas. Esta enfermedad se desarrolla gradualmente y comienza con una reducción en el número y tamaño de los frutos, pero que rara vez llega a ocasionar la muerte del árbol. Los principales síntomas son: falta de vigor de las plantaciones y reducción del calibre de los frutos. El daño que provocan sobre las plantas representa una reducción del 15-50% de la producción y en el caso de fuertes ataques la pérdida total de la cosecha.

Se trata de un nematodo semi-endoparásito sedentario de reducidas dimensiones, solo apreciable al microscopio y que presenta dimorfismo sexual. Se caracteriza por poseer estilete, provisto de un conducto interior y una musculatura que hace que sea retráctil empleándolo para su alimentación. La hembra adulta, presenta un aspecto saquí forme con el extremo anterior alargado. Introduce la parte anterior del cuerpo en el parénquima cortical de las raíces secundarias dejando al exterior de la raíz la parte más dilatada de su cuerpo. Una vez fijadas a las raíces son inmóviles y es prácticamente imposible separarlas de éstas sin romperlas.

Esta enfermedad puede estar causada además por la asociación de *Tylenchulus semipenetrans* con otros patógenos del suelo, como hongos de los género *Phytophthora* o *Fusarium*. La asociación hongo-nematodo tiene lugar en muchas plantaciones y ambos organismos contribuyen a los síntomas de decaimiento.

El ciclo biológico se inicia con el huevo, el cual tiene un periodo de incubación de 15-30 días, dependiendo de la temperatura del suelo. Existen cuatro fases juveniles, dando lugar a machos y hembras entre los que se realiza la cópula, aunque también pueden reproducirse en ausencia de machos. La hembra deposita los huevos en una matriz gelatinosa sobre la raíz de la planta. El embrión se desarrolla hasta la formación del primer estado juvenil. Dentro del huevo tiene lugar la primera muda y el segundo estado juvenil emerge del huevo y quedan libres en el suelo, desplazándose a través de la película de agua que rodean las partículas del suelo para alcanzar e infectar la raíz.

Las densidades de población en el suelo más altas suelen aparecer en primavera y a finales de otoño, disminuyendo durante el invierno, quedando reducidas durante el verano. Estas fluctuaciones estacionales pueden verse afectadas en función de la temperatura y la pluviometría.

Cuando se trata de cultivos sobre un suelo que no haya sido cultivado con cítricos o vid, la presencia del nematodo solo se hace evidente a partir del octavo año de cultivo. Por el contrario, en el caso de replantaciones sobre terrenos que hayan sido previamente cultivados tanto para cítricos como para viñedo, su presencia se detecta en el inicio de la plantación.

La principal vía de infección es a través de las poblaciones de huevos, que pueden estar en estado de quiescencia hasta 10 años en el suelo y son transportados por acarreo de suelo, el agua de riego y el material vegetal de plantación procedentes de viveros cultivados sobre suelo directo.

Control

- Uso de patrones resistentes como Citrumelo swingle y el *Poncirus trifoliata*.
- El valor umbral para recomendar el uso de nematicidas es de más de 1000 hembras por 10 g de raíces secundarias y una densidad superior a 20 juveniles/cm³ de suelo. El control

químico puede realizarse en pre o post-plantación. La eficacia de los fumigantes depende de las características físicas del suelo, dosis y tipo de aplicación y labores preparatorias del suelo previas al tratamiento. Las materias activas recomendadas son: Cadusafos 10%, Oxamilo y Aldicarb.

-Adoptar prácticas culturales adecuadas para evitar la infección en nuevas parcelas, limitar su infección en parcelas ya infectadas y reducir las densidades de inóculo en el suelo: favorecer el crecimiento de las raíces y reducir el estrés del árbol, desinfección de las herramientas de trabajo, regar con agua de pozos o de canales de riego que no atraviesen parcelas infectadas, el riego por goteo reduce la dispersión del nematodo por escurrimiento y eliminar las raíces infectadas.

-En el caso de detectar la presencia de nemátodos en una nueva plantación, no se deben tomar medidas de control hasta el tercer y cuarto año, pues el reducido tamaño de la copa hace que la sombra que esta proyecta sobre el suelo sea muy escasa y por tanto la temperatura del suelo sea demasiado elevada para un desarrollo óptimo del ciclo de vida de *Tylenchulus semipenetrans*.

-El control biológico de este nematodo se produce de forma natural por numerosos organismos antagonistas: hongos, bacterias, artrópodos y otros nematodos depredadores. Estos antagonistas son muy frecuentes en las plantaciones de cítricos pudiendo reducir las densidades de población de *Tylenchulus semipenetrans* hasta en un 30%. Tratamiento al inicio de la brotación.

2.8.9 Mosca de la Fruta.

Estas constituyen una de las principales plagas de los frutales en México, tanto por el daño que ocasionan directamente a la fruta como por las medidas cuarentenarias que generan impidiendo su movilización en mercados como nacionales e internacionales.

La experiencia adquirida en los ochenta, durante la erradicación de la Mosca del Mediterráneo y el desarrollo de métodos para el control de las moscas de la fruta del género *Anastrepha*, produjo un paquete tecnológico que constituye la base del control integrado contra las moscas de la fruta.

La metodología esta diseñada para aplicarse en cualquier región del país : consiste en acciones de monitoreo de la plaga empleando el trampeo y el muestreo de frutos, que indicaran el momento oportuno, así como los lugares para aplicar técnicas de control adecuadas, secuenciadas y mejor dirigidas en tiempo y espacio, para el control de la plaga.

La Mosca de los Cítricos. *Anastrepha ludens* (Loew) es de color café – amarillo y las alas presentan bandas del mismo color pero un poco mas tenue. La banda “V “ invertida, generalmente separada de la banda en “S” en el tórax presenta una mancha color negro. El ovopositor de la hembra es mayor que la longitud del abdomen.

Frutas importantes que ataca *Anastrepha ludens*

- + **NARANJA**
- + **MANGO**
- + **TORONJA**
- + **TANGERINA**
- + **POMELO**
- + **MANDARINA**
- + **CIDRA**
- + **NARANJA CHINA**
- + **LIMA**
- + **LIMON REAL**

2.9 ENFERMEDADES DE LOS CITRICOS.

2.9.1 Virus de la tristeza de los Cítricos

El virus de la tristeza de los cítricos (VTC) es una de las enfermedades mas importantes que afectan a los cítricos, ya que puede disminuir gradualmente la calidad y rendimiento de los frutos o matar árboles en un corto periodo. Se ha especulado que “la tristeza “se origino en el oriente y fue distribuida en todo el mundo por el movimiento de yemas y plantas de cítricos.

El virus de la tristeza de los cítricos se ha reportado en España, Yugoslavia, Chipre, Francia, Italia, China, India, Israel, Japón, Taiwán, Filipinas, Sudáfrica, Marruecos, Túnez, Argelia, Egipto, Estados Unidos, Argentina, Brasil, Uruguay, Venezuela, Costa Rica, Belice, Jamaica, Republica Dominicana, Trinidad y Tobago.

El vtc en los ultimas 60 años ha causado la muerte de mas de 50 millones de árboles de cítricos en varios países tales como: España, Brasil, Argentina, Venezuela y Estados Unidos (Florida y California). Los antecedentes de la presencia de VTC en México son: en 1983 se encontró un foco de infección en el estado de Tamaulipas; posteriormente en 1986 se detectaron infectados en un lote con diferentes variedades de cítricos en el estado de Veracruz. Los focos citados fueron erradicados en su oportunidad.



Figura 19. Daños en las hojas por V T C.

A través de un sistema de muestreo establecido, para la movilización de plantas de vivero, se detectaron en 1992 nuevos brotes de VTC en Veracruz e inmediatamente la SARH. Estableció una campaña de prevención y erradicación de la enfermedad en dicho estado. En 1993 se detectaron 14 viveros y 2 huertas, positivas al VTC, en los distritos de desarrollo rural (D.D.R.) de Martines de la Torre y Tuxpan, Veracruz.

El objetivo de implementar una campaña fitosanitaria contra VTC es proteger las áreas cítrícolas del país. El área de influencia se concentra en base a las acciones tomadas:

a) confinamiento y erradicación en DDR. No. 002Tuxpan: municipio de Álamo y Tuxpan; DDR. No. 003 Martínez de la Torre. **b) área de acción preventiva:** todos los estados productores de cítricos de la republica.

Las acciones y resultados de la campaña se resumen en lo siguiente.

Muestreo: se realizo muestreo y detección en 12,855 Ha. de vivero y huertas comerciales, realizándose el diagnostico de 47,651 muestras en los estados de Nuevo León, Quintana Roo y Veracruz a fin de detectar posibles brotes de la plaga y en su caso erradicar oportunamente cualquier foco de infección.

Erradicación: al mes de junio de1994 se destruyeron 576,300 plantas infectadas, con lo que se, logro la erradicación total de 968,680 plantas, en los 14 viveros y 2 huertos afectados, determinándose que el país se encuentra libre de virus.

Capacitación. Se llevaron acabo 12 cursos para técnicos y productores y se efectuaron 35 pláticas técnicas, en las que se capacito a 270 productores.

Divulgación. Se elaboraron y distribuyeron 1500, impresos, además se transmitieron 560 mensajes por radio local.

Las metas están enfocadas a que con medidas cuarentenarias y acciones propias de la campaña se evite la diseminación de la enfermedad y se mantenga libre del vector toxoptera citricidus, mediante monitoreo permanente.asi mismo, la replantación con los patrones tolerantes al vtc.

2.9.2 Huanglongbing (HLB).

Conocida como enverdecimiento o greening, es considerada la enfermedad más devastadora para este cultivo. Es ocasionada por la bacteria *Candidatus Liberibacter spp.*, la cual se disemina por el psílido asiático de los cítricos (*Diahorina citri*), el cual se detectó en México desde el año 2002. También se disemina mediante material propagativo, por lo que se hace necesario producir las yemas y plantas bajo malla antiáfidos.



Figura 20. Fruto dañado por Huanglongbing (HLB).

Ocasiona la disminución del vigor de los árboles, amarillamiento de las hojas, disminución del tamaño y deformación de frutos, y la muerte de árboles en 5 a 8 años. Es una amenaza seria debido a que se encuentra presente en Florida y Louisiana, EEUU y Cuba, y porque el vector está presente en toda la superficie citrícola del país.

2.9.3 Leprosis.

Enfermedad de origen viral que afecta cítricos dulces. Se detectó por primera vez en huertos de traspatio y viveros en el sur del Estado de Chiapas durante el año 2004, actualmente se encuentra presente en los municipios de Acacoyagua, Ángel Albino Corzo, Cacahoatán, Copainalá, Frontera Hidalgo, Huehuetán, Huixtla, La Trinitaria, Mazatlán, Metapa, Motozintla, Solosuchiapa, Suchiate, Tapachula, Tecpatán, Tuxtla Chico, Tuzantán y Unión Juárez, Chis., además del municipio de Huimanguillo, Tab.

Al respecto, se han realizado acciones de detección de síntomas, eliminación de plantas afectadas y control del ácaro vector (*Brevipalpus* spp). A marzo de 2008 se han eliminado 171,614 plantas de naranja dulce, y se encuentran bajo cuarentena las zonas con presencia del patógeno. Para atender este problema se han invertido 7.5 millones de pesos provenientes de recuperación de derechos del SENASICA, durante los años 2005 a 2007.



Figura 21. La Leprosis de los cítricos es una seria enfermedad Viral.

2.9.4 Cancro.

Esta enfermedad, ocasionada por la bacteria *Xanthomonas axonopodis* pv. Citri, es la causa principal por la que se restringen o cierran los mercados internacionales de fruta fresca y material propagativo; ejemplo de ello es el cierre del mercado de EEUU en la década de 1980 a los cítricos de México durante 10 años por un diagnóstico equivocado (se confundió con el hongo *Alternaria* sp.).



Figura 22. Fruto dañado por cancro

Esta enfermedad bacteriana representa una amenaza para los cítricos de México, ya que se encuentra presente desde hace varias décadas en Florida, EEUU, y el USDA desistió en sus esfuerzos para su erradicación en el año 2006, debido a la presencia de huracanes y a la detección del huanglongbing. Su erradicación es difícil debido a que se disemina por viento, agua, herramientas, vehículos, personas, material propagativo, etc., y su infección es favorecida por los daños ocasionados por el minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*).

Otras amenazas para los cítricos de México son la **Clorosis Variegada** (*Xylella fastidiosa*) y la **Muerte Súbita** (agente causal desconocido), las cuales se encuentran presentes en Brasil. En el caso de la primera, por tratarse de una bacteria que también se disemina por vectores (cicadélidos), obligó a los viveristas de Brasil a que establecieran todas sus plantas de vivero bajo malla. En el caso de la segunda, se sabe muy poco de ella, pero lo cierto es que provoca la muerte repentina de la planta.

Acciones y perspectivas.

El Gobierno Federal, a través del SENASICA, ha implementado el programa prioritario de prevención de introducción de plagas cuarentenarias de los cítricos, mediante

el cual se realizarán acciones preventivas contra el **HLB y cancro de los cítricos**, de control contra la **leprosis** y de investigación sobre el **virus tristeza de los cítricos**

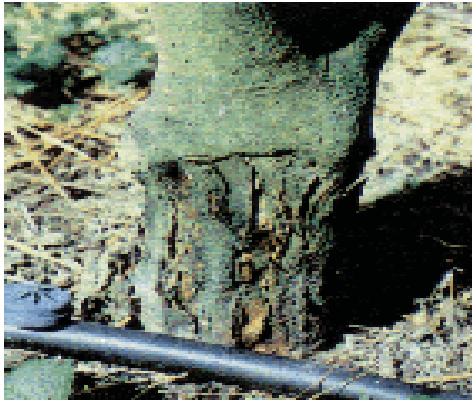


Figura 23. Exocortis

2.9.5 EXOCORTIS (CEVd)

Todas las plantas spp. De cítricos son susceptibles pero la Mayorga permanecen asintomaticas (exempto lima.

Causa enanismo y descortezamiento en plantas infectadas sobre portainjertos susceptibles

Se trasmite por injerto y por el uso de utensilios agrícolas como navajas arados machetes y tijeras para podadoras.

2.9.6 Gomosis, podredumbre de la base del tronco y cuello de la raíz y podredumbre de raíces absorbentes (*Phytophthora nicotiane, P. citrophthora*)

La presencia de estos hongos es permanente durante todo el año en el suelo y su mayor actividad parasitaria se produce cuando la temperatura media del ambiente oscila entre 18-24°C. El agua de lluvia o la de riego que empapa el suelo favorece la formación de la parte reproductora asexual de estos hongos.

La gomosis puede aparecer en la base del tronco, cerca de la zona de unión del injerto o bien a lo largo del tronco, llegando a afectar a las ramas principales de algunas

variedades. Las zonas afectadas adquieren diversas formas y el tamaño de la lesión dependerá del tiempo que lleve actuando el hongo y de las condiciones ambientales.

Normalmente las lesiones son alargadas y, si hay suficiente humedad ambiental, se producen emisiones de gotitas de goma. Las zonas afectadas se deshidratan y se va separando la corteza, pudiendo desprenderse en tiras verticales si estiramos desde la zona donde se inicia la separación. Debajo de esta zona la madera puede estar ennegrecida pero no muerta, por lo que podrá seguir subiendo sabia bruta, pero no podrá bajar de esa zona savia elaborada. Con el tiempo, las raíces que estén por debajo de esa zona irán dejando de recibir alimento y acabarán muriendo.

Cuando el ataque se localiza en la parte baja del tronco y el cuello de las raíces principales, se va produciendo una deshidratación y podredumbre de la corteza, con la consiguiente separación de la madera, que aparece ennegrecida. En las raíces se ve la zona afectada, en la que se forman los típicos chancros, con bordes engrosados debido a que la planta ante el ataque del hongo, para intentar cerrar la herida, empieza a multiplicar sus células a mayor velocidad (respuesta hiperplástica o hipertrófica). El chancro afecta principalmente a la base del tronco pero, en algunos casos, puede presentarse también a lo largo del mismo. Las lesiones son variables en forma y tamaño, pero crecen más rápidamente en sentido vertical que lateralmente.

La podredumbre de las raíces absorbentes se concreta en una destrucción de las raíces finas. Si se produce este hecho repetidamente y con bastante amplitud puede alterar el desarrollo de las plantas.

En condiciones de elevada humedad atmosférica, el hongo fructifica en la superficie de las manchas formando una mohosidad blanquecina. Los frutos infectados se desprenden prematuramente. Las áreas de la corteza infectadas son frecuentemente contaminadas por otros hongos (*Penicillium* spp., *Fusarium* spp., etc.).

Si el ataque pasa desapercibido, porque la base del tronco y las raíces estén tapadas por la tierra, los síntomas característicos de la enfermedad se manifiestan con las siguientes características:

- Brotes débiles, de escaso desarrollo y aspecto clorótico.
- Frutos de pequeño tamaño.
- Hojas de color verde amarillento y más puntiagudo.
- Limbos más pequeños y amarillentos.

El naranjo dulce es más sensible que los mandarinos y sus híbridos; los Citranges, Troyer y Carrizo, y el mandarino "Cleopatra" presentan cierta resistencia. Por tanto, la elección del patrón supone un aspecto importante en la lucha contra esta enfermedad, además de la investigación de nuevos patrones resistentes.

El método de lucha más eficaz es una buena combinación de medidas preventivas junto al control químico.

-Medidas preventivas.

- Diseñar un buen drenaje que evite la acumulación de agua en épocas lluviosas.
- Si el riego es por inundación se rodearán los troncos con un caballón que evite su contacto directo con el agua.
- Si el riego es por goteo se separarán los goteros del tronco, para evitar una excesiva humedad en el mismo.
- Evitar el uso de maquinaria y aperos que produzcan lesiones en el tronco.
- Evitar la compactación del terreno, pues dificulta el crecimiento de las raíces.
- No aportar materia orgánica en descomposición junto a la base del tronco.
- Evitar periodos de sequía seguidos de riegos abundantes.
- Moderar la fertilización nitrogenada.

-Control químico.

Los fungicidas contra *Phytophthora* spp. Son productos cuya acción es exoterápica, es decir, actúan exteriormente, impidiendo la germinación de los órganos de reproducción del hongo si el producto se pone en su contacto. Por tanto, hay que aplicar el fungicida en toda la zona afectada, pues donde no llegue el producto el hongo sigue atacando.

-Procedimiento a seguir en el control de *Phytophthora* spp.

*Inicio de la enfermedad: en los primeros síntomas de la enfermedad, en el que los chancros están iniciando su desarrollo, se establece el siguiente programa:

-Primer tratamiento: se realizará después de la primera brotación de primavera, a los 10-20 días de su inicio, realizando un tratamiento foliar con Fosetil-Al 35% + Mancozeb 35%, presentado como polvo mojable, a una dosis de 0.30-0.50% ó Fosetil-Al 80%, presentado como granulado dispersable en agua a una dosis de 0.25-0.30%.

Si el producto utilizado es Metalaxil 25%, presentado como polvo mojable, se aplicará a una dosis de 0.80-0.12%, repartida por la zona de goteo de los árboles afectados y en la misma época.

-Segundo tratamiento: se realiza durante la brotación de verano, con los mismos productos y dosis anteriores.

-Tercer tratamiento: se realizará a los dos o tres meses del tratamiento anterior (septiembre-octubre), con los mismos productos y dosis.

Fase avanzada de la enfermedad: cuando los chancros están bien desarrollados, además de los tratamientos realizados en el apartado anterior, se debe actuar sobre los chancros de las siguientes formas:

-Pulverizar los chancros con una suspensión concentrada que contenga alguno de los productos citados como de acción externa.

-Limpiar y raspar la zona de exudación gomosa afectada por el hongo y a continuación pulverizar.

-Con un objeto afilado se eliminarán los tejidos afectados de la corteza sin dañar la madera hasta que se llegue a ver una línea verde de corteza, señal de que hemos llegado a la zona sana.

2.9.7 CAMPAÑAS FITOSANITARIA

Aspectos generales

Concepto

Es el conjunto de medidas, acciones o actividades fitosanitarias que se aplican para prevenir, detectar, combatir, controlar, suprimir o erradicar plagas que afectan o pueden afectar a una o varias especies de vegetales de una o diversas áreas geográficas determinadas, originando daños de la (s) misma (s) en su morfología, fisiología, productividad o calidad de la producción, causando pérdidas económicas que afectan a los productores.

Importancia, alcance e impacto

Las actividades agrícolas en las que se sustenta gran parte de la economía de nuestro país, se ven afectadas negativamente por diversos factores, entre los que reviste mayor importancia la presencia de plagas que atacan a los cultivos, siendo necesario establecer campañas de importancia económica para contrarrestar su acción perjudicial, en las que se considere en forma preponderante la aplicación de las prácticas de manejo integrado de las mismas, a fin de prevenirlas, detectarlas, combatirlas, controlarlas y/o erradicarlas sin afectar el medio ambiente y protegiendo la economía del sector agrícola nacional.

Tipos de campañas fitosanitarias

Las campañas pueden ser de carácter;

Preventivo. Cuando la plaga cuando no existe en el país y se trata de evitar su introducción al mismo, o se encuentra confinada en una área determinada, así como de evitar su diseminación a zonas productoras libres de ella. Su instrumentación se da en coordinación con el área de cuarentena vegetal con diversas regulaciones fitosanitarias de carácter nacional e internacional.

De control. Cuando se encuentra presente la plaga y se pretende erradicarla de la región y/o del país; o controlarla, a fin de mantenerla en niveles bajos de infestación, para evitar que cause daño económico. La instrumentación de acciones legales en materia de cuarentena interior permite cumplir tal objetivo.

Por su localización, extensión territorial y/o distribución geográfica, las campañas pueden catalogarse como: **locales, estatales, regionales y nacionales.**

Por la manifestación de la plaga y su importancia económica, las campañas que se operan en nuestro país son de dos tipos: de prioridad nacional y campañas emergentes.

Campañas de prioridad nacional.

Se establecen, organizan y operan en contra de plagas de alto potencial destructivo que atacan a los cultivos agrícolas de una región determinada, que además de afectar la producción, disminuyen la calidad de los productos y limitan la comercialización nacional e internacional, destacan: broca y roya del cafeto, amarillamiento letal del cocotero, mosquita blanca, carbón parcial del trigo, roya lineal amarilla de la cebada y sigatoca negra de plátano.

Campañas emergentes.

Son aquellas que se establecen, organizan y operan contra plagas que en corto plazo tiene un incremento explosivo de su población y un alto potencial destructivo y de dispersión, presentándose generalmente en forma cíclica, actualmente se realizan acciones contra: langosta, plagas cuarentenarias de los cítricos, plagas del algodonero, chinche café y contingencias fitosanitarias.

III MATERIALES Y METODOS

3.1 DESCRIPCION DEL AREA GEOGRAFICA

En el valle de Apatzingán se encuentra ubicado al sureste del estado de Michoacán, entre los 18° 15' y 19° 15' de latitud norte y los 101° 55' y 102° 54' de longitud oeste. Su altura oscila entre los 300 y 700 m.s.n.m. La región de Apatzingán comprende los siguientes municipios de Michoacán (Aguililla, Apatzingán, Buenavista, Churumuco, Francisco J. Múgica, Gabriel Zamora, La Huacana, Nuevo Hurecho, Paracuaro, Tepalcatepec y Tumbiscatio), cuya extensión es de un millón 123 mil hectáreas (Campo experimental Valle de Apatzingán, 1992).

3.2 VEGETACION

Treviño et al (s/fa.) menciona que los tipos de vegetación predominantes en el valle de Apatzingan son la " la selva baja caducifolia " que es una comunidad formada por árboles que no pasan de 15 metros de altura, esta muestra 2 cambios fisonómicos muy drásticos durante el periodo del año; la época de defoliación, la mas larga del año y la mas seca , la cual dura aproximadamente 8 meses, brindando un aspecto gris y desolado , ya que la mayoría de los árboles pierden sus hojas en ese tiempo y se mantienen así hasta las primeras lluvias cuando vuelven a reverdecen; y la selva mediana subcaducifolia" que presenta follaje denso y mas exuberante que la anterior, aquí la altura de los árboles varia entre los 15 y 35 metros en época de lluvia el suelo llega a encontrarse en estado de penumbra por la densidad de su follaje que no permite la entrada de la luz solar.

Durante la época mas seca del año la gran mayoría de los árboles se demolían dejando ver la rectitud de sus troncos que por lo general oscilan entre 30 y 60 cm. De gruesos; este período seco dura de 1 a 4 meses.

3.3 CLIMAS DE LA REGION.

En la región se identifican dos zonas agroclimáticas. La primera la comprende las partes altas del valle de que se caracterizan por ser una zona de transición, con altitudes desde los 920 m.s.n.m .donde el clima es calido húmedo variado hacia la parte baja a calido-subhúmedo; con lluvias en verano y una temperatura media anual de 19.5 °C.

La otra zona agroclimática es prácticamente el valle donde la altitud desciende hasta los 305 m.s.n.m. con un clima semiárido, muy caliente y una temperatura media anual de 28 °C, con baja oscilación térmica; las lluvias en esta zona son en verano con muy alta evaporación lo que limita considerablemente la agricultura de temporal; las granizadas son esporádicas y no hay registro de heladas ni de daños por ciclones, ya que no llegan al valle gracias a la barrera natural impuesta por la sierra madre del sur.

Las condiciones de un clima caliente y un alto número de días soleados le confiere a la región una característica ideal para el desarrollo de un gran número de frutos tropicales, este clima permite una diferenciación de los frutos, por ejemplo en el mango y la papaya, donde la concentración de azúcares es mayor que los obtenidos en la región del golfo, debido a una mayor actividad fotosintética. En el caso de los cítricos, el clima favorece a que se desarrolle una mayor cantidad de grados brix, así como una cáscara más gruesa y más fácil de pelar con la mano en el caso de las naranjas y toronjas, lo que permite diferenciarse como fruto de mesa, a diferencia de gran parte de estas frutas obtenidas en otros estados donde su destino natural por características y apariencia es la industria del jugo. Por otra parte los relieves orográficos que ocasionan diversas altitudes, tienen un efecto sobre la fenología de los árboles frutales, como es el caso del mango, logrando con esta diferentes fechas de floración y por consiguiente de cosecha de mango, por lo cual el productor puede orientar su producción hacia ventanas específicas demarcadas. Y finalmente, desde el punto de vista de riesgos climáticos la región es muy privilegiada en comparación con otros estados productores que compiten con Apatzingan en el mercado de frutas y hortalizas.

3.4 Tipos de suelo y P.H.

Gran parte de los suelos son de origen fluvial. Con problemas de disponibilidad de nutrientes. El 81 % de los suelos son vertisoles, 11 % fluvisoles el 6 % de Gley y el 2 % son suelos profundos negros. En lo general se presentan microniveles accidentados con alta pedregosidad. Una proporción importante de los suelos de la región son conocidos como calcimórficos por su alto contenido de carbonato de calcio con un P.H. que va de neutro a alcalino y un nivel pobre de materia orgánica. El problema de estos suelos es la reducción de la disponibilidad de nutrientes como: Hierro, fósforo, manganeso, zinc y cobre.

3.5 METODO

El presente trabajo se realizo consultando todo la literatura disponible en la biblioteca de la escuela de Ciencias Agropecuarias del campo Agrícola Experimental y los documentos actualizados que ha editado el conseja estatal de limón y cursos talleres que se han realizado en la región así como las consultas en Internet, y consultas con investigadores de los centros de investigación y particulares. Con personal del comité Estatal de Sanidad Vegetal que aplica las campañas de Virus Tristeza de los Citricos, Psorosis y Exocortis en la zona productora de citricos, concentrando la información en cuadros de doble entrada y gráficos de fonología e importancia que tiene el cultivo de toronja, y sus requisitos fitosanitarios , también se consulto con el responsable del área de sanidad vegetal quien informa de las empacadoras y centros de acopio de toronja dentro de la jurisdicción que le corresponde al Distrito de Desarrollo Rural 086 de Apatzingan , Michoacán , Mich.

Control biológico

Control biológico de *Toxoptera citricida* a nivel internacional los intentos de control biológica de *T. Citricida* en diversos países han sido a través de introducción, aumento y conservación de enemigos naturales de la plaga (Yokomi y Tang, 1996; Michaud, 1998, 1999; Liu y tsai, 2002; Michau y browning, 2002; Millar et al., 2002; hoy, 2005).

En el estado de florida E.U.A. se avaluó el control biologico clásico mediante la introducción de los parasitoides *Lysiphlebia japónica* Ashmead (Himenóptera Aphidiidae) de Japón (Deng y Tsai, 1998) y *Lipolexis scutellaris* (Himenóptera: Aphidiidae) de la isla de Guam (Hoy y Nguyen, 2000^{a,b}; Hill y Hoy, 2003; Walter y Hoy , 2005) el empleo de estos parasitoides durante cuatro años mostro resultados variables y el programa se considero con poco éxito (Michaud 2002 a, Michaud and Browning 2002). Tambien se contemplo el aprovechamiento de *Chrysoperla plorabunda* Fitch (Neuroptera: Chrysopidae⁹ (Michaud, 2001^a) y de diversas especies de Coccinellidae (Coleóptero) (Browwning y Michaud, 2000; Michaud, 2000; Michaud 2002b), y Syrphidae (Diptera) (M ichaud y Belliure, 2001; Belliure y Michaud, 2001). Adicionalmente, se realizaron algunos ensayos a nivel de laboratorio y de campo con hongos entomopatogenos (Poprawski et al.,

1999); los cuales fueron evaluados asimismo en Cuba (Peña et al. 2000), México (Berlanga-Padilla, 2003) Venezuela (Rondon et al., 1981), donde las especies *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Gam et Zare= *Verticillium lecanii* (Zimmermann) Viegas y *Paecilomyces fumoroseus* (Wize) Brown & Smith mostraron tasas variables de infección sobre poblaciones del pulgón café de los cítricos. De los países en donde la citricultura regional ha sido invadida por *T. Citricida*, solo para la región cítrica de Florida E.U.A., se ha documentado el desarrollo exitoso del control biológico de la plaga, el cual fue atribuido a la conservación de enemigos naturales (Michaud, 2002^a Michaud and Browning, 2002).

Algunos organismos benéficos que controlan a la mosca prieta de los cítricos.

Los parasitoides son pequeñas avispas que colocan sus huevecillos dentro de las ninfas de la plaga y, al desarrollarse las larvas, éstas se comen a la plaga por dentro.

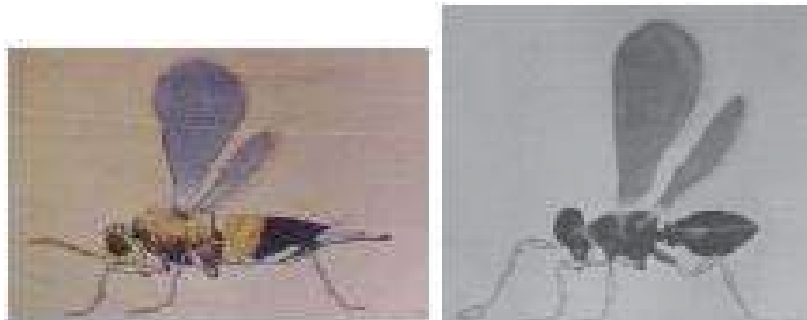


Figura 24. Enemigos naturales de Mosca Prieta de los Cítricos.

La avispa *Encarsia opulenta* parásita a la mosca prieta. Al igual que *Amitus* se encuentra en forma abundante en Colima.



Figura 25. Depredadores de los estadios de mosca prieta

La avispa *Amitus hesperidum*, es muy eficiente para controlar a la mosca prieta ya que pone dos huevecillos en cada pupa de la plaga.

La larva y el adulto de la Catarina *Delphastus pusillus* se alimentan de huevecillos y ninfas de la mosca prieta.

El hongo *Aschersonia* controla a la mosca prieta y a la mosca blanca. También el hongo *Aegerita weverii* ataca a ninfas de la mosca prieta.



Figura 26. Hongos que controlan la mosca prieta de los citricos

IV CONCLUSIONES:

El incremento del comercio internacional ha hecho necesario que se programe la celebración de Acuerdos Interinstitucionales con países que desean iniciar importaciones / exportaciones de productos de origen vegetal, o con aquellos que se ha determinado un alto riesgo fitosanitario, tal que determine la necesidad de verificar en origen los procesos productivos y la certificación fitosanitaria en los países exportadores, asegurando así la sanidad de los productos objeto de comercio Internacional.

Que existen plagas y enfermedades que pueden limitar e inclusive carentenar la citricultura de una región, Estado o inclusive Países.

Que existen estrategias que evitan la introducción de plagas y enfermedades. Como son los cordones fitosanitarios y uso de patrones resistentes y tolerantes a dichas enfermedades.

Se cuenta con enemigos naturales que se reproducen masivamente para el control de plagas de los citricos así como hongos, bacterias y virus Entomopatogenos que atacan a los diferentes estados biológicos de los insectos.

V BIBLIOGRAFIA:

1. ANGELES, N. DE J., R. G. OAKLEY y J. A. OSORIO. Presencia en Venezuela de *Aleurocanthus woglumi* ASHBY (Aleyrodidae-Homoptera) "Mosca Prieta de los Cítricos". *Agronomía Tropical* 18 (4): 487-88. 1968.
2. Barriga Cornejo Maria 1999 Análisis económico marginadle varios tratamientos de protección de Melón (Cucumis melo) en tres sistemas de siembra. Tesis profesional. Escuela de ciencias Agropecuarias, Apatzingan, Michoacán.
3. Bové, J.M. 2006. Huanglongbing: A destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology* 88 (1): 7-37.
4. Cambra, M. y Moreno, P. 2000. *En: Duran-Vila, N. y Moreno, P. (Eds). Enfermedades de los cítricos. Monografía de la Sociedad Española de Fitopatología. 165pp.*
5. Coletta-Filho, H.D.M.; Targon, M.P.L.N.; Takita, M.A.; de Negri J.D.; Pompeu, J.Jr.; Machado, M.A. 2004. First report of the causal agent of Huanglongbing. "*Candidatus Liberibacter asiaticus*" in Brasil. *Plant Dis.* 88:1382.
6. Gottwald T.R.et al 2000Citrus canker epidemic in Florida. *American Phytopathological Society*. P- 2000 – 1120- 010.
7. Ishii, T. and Usugi, T. 1982. Detection of citrus tristeza virus serologically specific electron microscopy. *Annals of the Phytopathological Society of Japan* 48:231-233.
8. JIMÉNEZ, J. E. y MALTBY, E. Control biológico de la mosca prieta en México. *Fitofilo* 16 (37): 6-41. 1963.

9. Minsavage, G.V.; Thompson C.M.; Hopkins D.L.; R. Leite M.V.B.C. and Stall R.E. 1994. Development of a Polymerase Chain Reaction Protocol for Detection of *Xylella fastidiosa* in Plant Tissue. *Phytopathology* 84: 456-461.
10. Pérez, J.M.; Peña, I.; Batista, L. y López, E. 2007. Metodologías para el diagnóstico biológico de enfermedades transmisibles por injerto en los cítricos. *Memorias II Simposio internacional Fruticultura 2007, La Habana, Cuba*. ISBN 978- 959-296-001-5.
11. SAGARPA 2002. NOM-079-FITO-2002.requisitos fitosanitarios para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza de los cítricos y otros patógenos asociados a cítricos. Publicado en el D. O. F. En Mayo del 2002.
12. SAGARPA. 1996. Filosofía de la cuarentena vegetal y el comercio Nacional e Internacional de los productos vegetales. Curso de capacitación sobre regulación fitosanitaria.
13. SAGAR. 1996 Aspectos generales y estructuración de una campaña fitosanitaria México DF. Mayo 1996.
14. SAGARPA 1995. NOM-023-FITO-1995. Por la que se establece la campaña nacional contra moscas de la fruta.
15. SAGARPA. 1996. Ley federal de sanidad vegetal . Publicada en el D.O. de la federación. Junio de 1996. México
16. SAGARPA 2000. MOM-031-FITO-2000. 10/ Agosto /2001. Por la que se establece la campaña contra virus tristeza de los cítricos.
17. SAGARPA. CIRCULARES Emitidas mediante número de oficio y fecha de expedición para su aplicación.
18. SAGARPA. SENASICA, Manual para el control integrado de moscas de la Fruta. Mayo de 2002. México.

19. Texeira, D.C.; Ayres, A.J.; Kitajima, E.W.; Tanaka, F.A.O.; Danet, J.L.; Eveillard, S.; Saillard, C.; Bové, J.M. 2005. First report of a Huanglongbing-like disease of citrus in Sao Paulo State, Brazil and its association of a new *Liberibacter*

20. Wang, Z.; Yin, Y.; Hu, H.; Yuan, Q.; Peng, G. and Xia, Y. 2006. Development and application of molecular-based diagnosis for '*Candidatus Liberibacter asiaticus*', the causal pathogen of citrus huanglongbing. *Plant Pathology*, 55 (5): 630-638(9).