

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**Acaros de Importancia Económica en el
Cultivo de los Cítricos (*Citrus spp*)**

Por:

Juan López Cuevas

MONOGRAFÍA

Presentado como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Febrero 1999

AGRADECIMIENTO

***A MI
“ALMA TERRA MATER ”***

***UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”***

A todos mis maestros que me ayudaron a culminar mis estudios.

A mis asesores por sus consejos y ayuda para culminar el presente trabajo.

Dr. Jerónimo Landeros

Dr. Abiel Sánchez

DEDICATORIA

A la familia López Cuevas

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
Generalidades de los Cítricos	
Antecedentes Históricos	3
Importancia Económica	4
Descripción Botánica	9
ÁCAROS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL CULTIVO DE LOS CÍTRICOS	
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> (Ashmead)	13
Importancia Económica	13
Distribución Geográfica	15
Características Morfológicas	16
Biología y Hábitos	19
Plantas Hospederas	20
Control	20
<i>Panonychus citri</i> (Mc Gregor)	24
Importancia Económica	24
Distribución Geográfica	25
Característica Morfológicas	26
Biología Y Hábitos	28
Plantas Hospederas	29
Control	30
<i>Aceria sheldoni</i> Ewing	33
Importancia Económica	33
Distribución Geográfica	34
Características Morfológicas	34
Biología y Hábitos	36
Plantas Hospederas	36

Control	37
<i>Eoteranychus sexmaculatus</i> (Riley)	38
Importancia Económica	38
Distribución Geográfica	38
Características Morfológicas	39
Biología y Hábitos	41
Plantas Hospederas	41
Control	42
<i>Eutetranychus banksi</i> (Mc Gregor)	43
Importancia Económica	43
Distribución Geográfica	44
Características Morfológicas	44
Biología y Hábitos	45
Control	45
<i>Brevipalpus phoenicis</i> (Geijskes)	47
Importancia Económica	47
Distribución Geográfica	47
Características Morfológicas	48
Biología y Hábitos	49
Plantas Hospederas	49
Control	49
ÁCAROS RELACIONADOS CON OTROS DAÑOS	
Puntos Grasientos	51
Leprosis	52
Ruptura del Mesofilo	53
Incendio	54
ÁCAROS QUE SE HAN REPORTADO ATACANDO CÍTRICOS	55
CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 1 Producción Mundial de Frutos Cítricos
- Cuadro 2 Superficie, Producción y Rendimiento de Naranja en México 1992
- Cuadro 3 Superficie, Producción y Rendimiento de Limón en México 1993
- Cuadro 4 Superficie, Producción de Toronja en México 1974
- Cuadro 5 Algunos acaricidas utilizados en control de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead)
- Cuadro 6 Algunos acaricidas, utilizados en el control de *Panonychus citri* (Mc Gregor)
- Cuadro 7 Acaros e insectos que se alimentan de ácaro rojo de los cítricos
- Cuadro 8 Algunos acaricidas utilizados en el control de *Eotetranychus sexmaculatus*
- Cuadro 9 Algunos acaricidas utilizadas en control de *Brevipalpus phoenicis*

INTRODUCCIÓN

La cítricos a nivel mundial son un grupo muy importante dentro de las especies frutícolas. Su cultivo se da en una faja que va desde el Ecuador hasta 40 grados latitud norte y sur dentro de la cual predominan los climas tropicales y subtropicales. A pesar de que en México desde hace mucho tiempo se han venido cultivando diversas especies de cítricos, en realidad el establecimiento de huertas comerciales técnicamente manejadas, es relativamente reciente.

Las plantaciones de cítricos a las que progresiva y destacadamente se les ha dado mayor interés han sido a las de naranja, de limón mexicano, toronja, mandarina y a últimas fechas el limón italiano. Las regiones en las que se ha registrado un mayor desarrollo de huertas de cítricos con importancia comercial corresponden a las de baja altura sobre el nivel del mar, principalmente en las vertiente norte del Golfo de México y en la del Pacífico.

México cuenta en la actualidad con una superficie total de más de 300 mil hectáreas dedicadas al cultivo de los cítricos, las cuales proporcionan una producción anual promedio estimada en 3.5 millones de toneladas (SARH, 1994).

La industria citrícola de México además de proporcionar fruta para consumo local y para exportación, representa un importante apoyo para la economía del país proporcionando fuente de divisas y de empleo para gran parte de la población.

Uno de los principales factores limitantes de la producción citrícola y de la calidad de las cosechas lo constituyen las plagas las cuales atacan al cultivo desde que la planta inicia su crecimiento hasta la recolección y aún en los

almacenes. Para evitar lo anterior, es necesario llevar a cabo las prácticas de combate más adecuadas.

Dentro de las plagas que limitan la producción de cítricos a nivel mundial, los ácaros juegan un papel muy importante, por los daños directos e indirectos que ocasionan, así como por los costos que se destinan para el control de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), *Panonychus citri* (Mc Gregor), *Aceria sheldoni* Ewing, *Eotetranychus sexmaculatus* (Riley).

El objetivo del presente trabajo bibliográfico es: recopilar información sobre: biología, hábitos y control de las principales especies de ácaros en el cultivo de los cítricos.

REVISIÓN DE LITERATURA

Generalidades de los Cítricos

Antecedentes Históricos

Aún cuando se desconoce la delimitación del centro de origen de la mayor parte de las especies del género *Citrus*, estos deben situarse al parecer en el Asia tropical y subtropical, así como en el Archipiélago Malayo y los Himalaya. (Pralorán, 1977).

El primer cítrico cultivado en Europa fue el citrón, en el primer milenio antes de Cristo y siguiéndole en cuanto a su aparición el naranjo agrio y el limonero. (Gravina 1982)

Cuando Cristóbal Colón realizó su primer viaje hacia América llevó consigo semillas de naranja dulce; para esa época, los cítricos estaban ya distribuidos en los países de la cuenca del mediterráneo, especialmente España, Italia y Grecia. En 1492, durante el segundo viaje de Colón se introdujeron semillas de cítricos en las islas La Española (Santo Domingo) y La Isabela (Islas Bahamas), difundiéndose posteriormente hacia Cuba. En 1530, cuando se lanzan a la colonización del Amazonas, los portugueses introdujeron el naranjo en Brasil. Se considera que los primeros cítricos se introdujeron en la Península de la Florida en 1565 y los jesuitas los llevaron a California unos años después. (Palacios,1978)

La introducción de los cítricos al continente americano la realizó Cristóbal Colón en su segunda expedición, el 22 de noviembre de 1549. (de las Casas, citado por Bernal 1980)

Los cítricos fueron introducidos a México por Bernal Díaz del Castillo en una de las expediciones de Juan de Grijalva a la región de Tonalá, Veracruz en 1518, pero como actividad comercial data de principios de este siglo. (Ramírez 1983)

Importancia Económica

Como derivados industriales, puede obtenerse de los cítricos, a escala comercial, jugo natural, concentrado y en polvo; aceites esenciales; ácido cítrico; forrajes; pectinas; terpenos; etc. Los aceites esenciales suelen utilizarse en bebidas no alcohólicas, galletas, pastelería, extractos aromáticos, perfumes, cosméticos, mientras que de la flor se obtiene por destilación la esencia de azahar. (Martínez, 1977)

En la actualidad, el cultivo de los cítricos se extiende aproximadamente de los 43° Latitud Norte a los 40° Latitud sur y más del 60% se encuentra ubicada entre los 43° y 30° Norte y 40° y 30° Sur, o sea zonas climáticas muy distintas a las de su lugar de origen. (Pralorán, 1977 y Ramírez, 1983)

Sánchez (1974) menciona que las principales regiones productoras de cítricos a nivel internacional, por orden de importancia, son las siguientes:

1. Continente Americano en donde se produce alrededor del 55% de la producción mundial, destacando los Estados Unidos de Norteamérica, Brasil, México y Argentina.

2. Asia con el 18%, con Israel, India, China, Turquía, Paquistán y Líbano como países productores.
3. Europa que produce el 16% siendo España, Italia y Grecia los más representativos.
4. África en donde se origina 9% siendo Egipto, Marruecos, Sud Africa y Argel los más importantes.
5. Oceanía con el 2% representado por Australia como el país productor más importante.

A nivel mundial, los cítricos son un grupo muy importante dentro de las especies frutícolas. Durante el ciclo 1991-1992 a nivel mundial se produjeron un total de 70.8 millones de toneladas; y los principales países productores en ese ciclo fueron: Brasil, Estados Unidos, China, España, México. Estos cinco países en conjunto aportan el 55.6% de la producción mundial y México participó con el 5.1% (SARH, 1994). (cuadro1)

Cuadro 1. Producción mundial de frutos cítricos

(miles de ton)

PAIS	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93*
Brasil	15,412.0	13,274.0	13,740.0	16,062.0
E. Unidos	9,853.9	10,232.4	11,289.2	13,997.6
China	5,448.7	5,765.2	7,307.3	5,844.1
España	4,849.5	4,876.1	4,704.0	4,788.0
México	2,851.0	3,344.5	3,623.7	3,860.4
Italia	3,441.6	3,017.3	3,248.2	3,417.0
Japón	2,632.0	2,215.0	2,062.0	2,180.0

Egipto	1,781.0	2,045.0	2,188.1	1.954.0
Argentina	1,590.0	1,510.0	1,560.0	1,620.0
Turquía	1,480.0	1,495.0	1,467.0	1,445.0
Otros	19,850.2	20,256.1	19,620.1	19,817.8
Total	69,189.9	68,030.6	70,809.6	74,985.9

* SARH, 1994

Las regiones en las que se ha registrado un mayor desarrollo de huertas de cítricos con importancia comercial corresponden a las de baja altura sobre el nivel del mar, principalmente en las vertientes norte del Golfo de México y en la del Pacífico. (Sánchez, 1975).

La mayor producción de naranja se encuentra en zonas tropicales y subtropicales principalmente en los estados de Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Sonora, y Tabasco. Para 1992 estos seis estados aportaron el 92% de la producción nacional que fue de 2 millones 541 mil toneladas. Es necesario destacar que la producción de naranja de Veracruz ha adquirido cada vez mayor relevancia a tal grado que actualmente representa cerca del 56.5% del volumen nacional (SARH. 1994).

Otros estados productores de naranja son: Puebla, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca y Quintana Roo; estos cinco estados juntos con los primeros seis mencionados, representan el 98% de la superficie total cosechada. (cuadro 2)

Cuadro 2. Superficie, Producción y Rendimiento de Naranja en México 1992

Estado	Sup. Cosechada Ha	Producción Ton	Rendimiento Ton/Ha
--------	----------------------	-------------------	-----------------------

Nuevo León	10,538	25,243	24.0
S.L.P.	29,259	213,674	7.3
Sonora	7,409	149,482	20.1
Tamaulipas	20,531	290,778	14.2
Veracruz	109,616	1,435,220	13.1
Yucatán	9,341	144,021	15.4
Subtotal	186,694	2,258,418	
Otros	30,889	283,069	
Total	217,583	2,541,487	11.7

Fuente: Anuario Estadístico de la SARH 1992.

Las variedades más comerciales cultivadas en México son: Valencia, Washington, Nevel, San Miguel, Pearson Brown, Crillo, Media Sangre. La variedad principal que se cultiva en el país es la Valencia. Esta variedad se destaca por su cantidad y calidad de jugo; su buen comportamiento en almacén, de uso tanto para consumo en fresco como para la industria. La calidad de la naranja está determinada en función de su tamaño, peso, rendimiento en jugo, concentración de azúcares, acidez, ausencia de daños o de insectos en el fruto. (Sánchez, 1975)

La producción de limón mexicano se concentra en 6 estados de la República: Colima, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Jalisco y Tamaulipas. Durante 1993 se cosecharon 89 mil hectáreas con un volumen de producción que asciende a 746 mil toneladas; destacando Colima con 28 mil hectáreas. Las variedades que generalmente se cultivan es el limón mexicano, aun cuando también existen otras como Eureka, Genova, Lisboa, Villafranca y la Regional de Apatzingán. (SARH, 1994). (cuadro 3)

Cuadro 3. Superficie, Producción y Rendimiento de Limón en México 1994

ESTADO	SUP. COSECHADA HA	PRODUCCION TON	RENDIMIENTO TON/HA
Colima	27,940	199,740	7.1
Michoacán	20,374	223,075	10.9
Oaxaca	11,972	113,835	9.5
Veracruz	14,964	79,832	5.3
Guerrero	6,655	72,288	10.9
Tamaulipas	1,724	16,829	9.8
Jalisco	1,027	8,300	8.1
S. Luis Potosí	519	3,652	7.0
Tabasco	1,460	9,140	6.3
Yucatán	601	7,659	12.7
Otros	1,487	11,443	7.7
Total	88,723	745,793	8.4

Fuente: Dir. Gral de Estadística, SARH 1994

En cuanto a las regiones productoras de toronja destacan las de los estados de Veracruz, Tamaulipas, Nuevo León, Tabasco, Sinaloa, Sonora y Oaxaca cuya producción alcanza más del 90% de la producción en México. En 1974 dicha superficie suma 2,845 hectáreas. La producción obtenida fue de 44,000 toneladas. (cuadro 4). Las variedades de toronja que se cultivan en México son las siguientes: Duncan, Marsh, Red Ruby, Red Blush y Chambar. (Sánchez 1975)

Cuadro 4. Superficie, Producción de Toronja en México

ESTADOS	SUPERFICIE HA	PRODUCCION TON
Oaxaca	650	8,460
Nuevo León	348	7,500

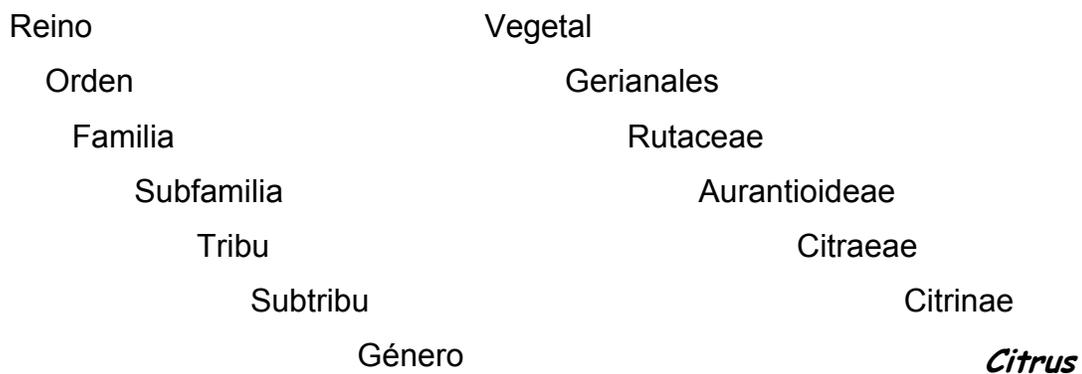
Tamaulipas	370	6,500
Veracruz	733	6,339
Sinaloa	744	4,843
Tabasco	220	2,200
Sonora	185	1,850

(Sánchez, 1975)

Descripción Botánica

La taxonomía de los *Citrus* y géneros vecinos ha sido un problema complejo debido a varios factores, entre los que se destaca la facilidad de hibridación y de mutación de la familia de las rutáceas, que trae consigo la creación de nuevos tipos, los cuales en algunos casos han sido descritos como especies, dando origen a confusiones. (Gravina, 1982)

Rebour (1969), señala que la clasificación más frecuentemente usada es la de Swingle.



A. continuación se hace una lista de los principales géneros de cítricos, según Rebour (1969) y Gravina (1982).

Nombre Común	Nombre Científico
Cidra o Cidro	<i>Citrus medica</i> L
Lima dulce	<i>Citrus Limetta</i> Risso
Limón mexicano	<i>Citrus aurantifolia</i> S.
Limón real	<i>Citrus Limón</i> (L) Burman
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco
Naranja dulce	<i>Citrus Sinensis</i> (L) Osbeck
Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i> L.
Pomelo	<i>Citrus maxima</i> (Burman)
Satsumas	<i>Citrus Reticulata</i> Blanco
Tangarina	<i>Citrus Reticulata</i> Blanco
Toronja	<i>Citrus Paradisi</i> Macfad.

Las plantas del género *Citrus* son generalmente de vida muy larga y en su primera edad tiene un desarrollo lento. En los países tropicales llega hasta la altura de 10 a 14 metros y el árbol toma una forma piramidal. (Pralorán, 1977)

El Principal género es el *Citrus* siendo sus principales características las siguientes: La raíz es un eje Vertical, con numerosas raíces secundarias que se puede decir que nacen a capricho, conduciéndose como si fueran adventicias. (Tamaro, 1981)

El tronco es derecho, de diversa altura y de ramificación distinta en cada una de las variedades. Los tallos y ramas viejas tienen por lo general la sección redonda, su corteza es poco desigual, de color gris y presenta pequeñísimas hendiduras longitudinales. Las hojas unifoliadas, cuyo limbo tiene aceites esenciales en glándulas que se manifiestan en forma de puntos translúcidos; pecíolo generalmente alado. Están dispuestas en espiral, cada ciclo se compone de ocho hojas, dispuestas en tres giros alrededor del eje y de manera que la hoja novena se encuentra en la misma generatriz que la primera. (Pralorán ,1977)

Las flores son solitarias, en corimbo o racimos terminales o axilares; completas o estaminadas por abortamiento más o menos completo del pistilo; cáliz pequeño, en forma de copa, con 4 a 5 lóbulos; corola formada generalmente por 5 pétalos (puede haber de 4 a 8), gruesos, imbrincados, provistos de glándulas oleíferas; estambres numerosos, oscilando su número normalmente entre 15 y 60; ovario con 8 a 18 carpelos con 4 rudimentos seminales en cada uno y dispuestos en 2 filas paralelas; estilo caduco, más corto que el ovario, terminando en un estigma subglobuloso, en forma de cabezuela. (Pralorán ,1977)

El fruto es un hesperidio con un número variable de gajos, los cuales contienen las semillas (que puede faltar) en el ángulo interior de los mismos, estando el resto del espacio del gajo ocupado por una masa pulposa constituida por vesículas o tricomas llenos de jugo agridulce; mesocarpio blanco de consistencia fungosa; el epicarpio es más delgado y coloreado en amarillo o anaranjado, estando provisto de abundantes glándulas de aceites esenciales. Las

semillas suelen ser ovoides u oblongas, con la cubierta exterior apergaminada y contiene en su interior uno o varios embriones de color verde, amarillo o blanco. (Tamaro, 1981).

Un carácter general en las especies del género *Citrus* es la presencia en todos los órganos de aceite eféreo y esencial, que se encuentra tanto en el protoplasma celular glándulas de los ramas, de los hojas, flores, fruto y semillas. (Palacios, 1978).

Otra particularidad del género *Citrus* es la intensa coloración rojo púrpura de los brotes jóvenes, coloración propia de las plantas de los países cálidos que indica la actividad transpiración de la planta. (Tamaro, 1981)

ÁCAROS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL CULTIVO DE LOS CÍTRICOS

Phyllocoptruta oleivora (Ashmead)

(Acari, Eriophidae)

Krantz (1979), ubica taxonómicamente al arador de los cítricos de la siguiente manera:

Phylum

Arthropoda

subphylum

Chelicerata

clase	Arachnida
subclase	Acari
Orden	Acariforme
Suborden	Actinedida
Familia	Eryophidae
Género	<i>Phyllocoptruta</i>
Especie	<i>oleivora</i> (Ashmead)

Importancia Económica

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

Jeppson (1975), menciona que este ácaro causa daños considerables a los árboles de cítricos y a sus frutos en muchas áreas. Desde la perspectiva mundial, ésta es una de las plagas más graves de los árboles de cítricos porque se reproduce rápidamente y porque al alimentarse baja la calidad de los frutos.

El daño más notable es el ocasionado en los frutos, en los cuales al chupar el jugo del epicarpio causa la salida de aceites esenciales, que ahí son abundantes. Estos al entrar en contacto con el aire y el sol se oxidan, tomando un color oscuro el cual da al fruto la característica color negro. Esta coloración ocasiona una considerablemente disminución de su valor comercial, además de

resultar de menor tamaño, menos jugosos y de cáscara más gruesa, además de que los rendimientos tanto en número como en peso disminuyen notablemente. (Sánchez, 1991).

En árboles atacados es posible encontrar hasta más de 90% de los frutos manchados. Estos ácaros son capaces de destruir las yemas terminales, con lo cual se forma un crecimiento de las ramitas en zig zag y un retraso notable en la formación de ramas fructíferas y, por lo tanto la disminución de la cosecha (Doreste 1984).

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 (Marín, 1992).

El daño ocasionado por este ácaro se le conoce vulgarmente como “herrumbre de la naranja” nombre que indebidamente se le da ya que la herrumbre es una enfermedad fungosa causada por el hongo *Phomopsis citri* (Fawcett), por lo que al daño, más propiamente, debería llamarse “mancha del ácaro de la naranja” (Bernal 1980).

Los frutos perjudicados se empequeñecen, en menor o mayor grado, según la gravedad del daño y la prontitud con que éste se haya presentado. Pierden humedad con mayor rapidez que los frutos sanos, pueden reblandecerse en tiempo seco, y no pueden transportarse con éxito. La apariencia desagradable reduce la aceptación del fruto fresco en el mercado. (Palacios, 1978)

Las hojas afectadas pueden desprenderse, en condiciones adversas y están expuestas a escisiones de mesofilo. Hay indicios de que el ácaro es un factor coadyuvante en la formación de la mancha grasienta. (Pratt, 1976)

Un polvo amarillento, que consta de millones de ácaros y sus exuvias, delata la presencia del arador en las frutas verdes. Se ha calculado que la población presente en un solo fruto de pomelo puede ser de 500,000 individuos. (Pralorán, 1977)

Distribución Geográfica

Este ácaro está ampliamente distribuido y se encuentra en todos los lugares en donde se desarrollan los árboles de cítricos; es decir, está adaptado a las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de los cítricos. (Krantz, 1970)

El ácaro *P. oleivora* está muy difundido en todo el mundo. Se alimentan de hojas y ramitas jóvenes, pero es en los frutos donde causa los daños más graves. Es considerado como el tercer devorador de cítricos en los Estados Unidos, y en otros países se encuentra también entre los principales devoradores; ya que ataca a todas las especies de cítricos. (Pralorán, 1977)

Se encuentra presente en China, Italia, Yugoslavia, Japón, Vietnam, U.R.S.S., Irán, E.U.A., Australia, Hawaii, México, Guatemala, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Perú, Argentina y Uruguay. (Koch, 1978. Citado por Bernal, 1980)

Características Morfológicas

Los ácaros del tostado de los cítricos *P. oleivora*; en estado adulto es de forma cuneiforme, de color amarillo brillante, amarillo limón o blanco amarillento, inapreciable a simple vista, ya que llega a medir de longitud de 0.10 a 0.14 mm. Una de las características importantes de este ácaro es que posee solamente dos pares de patas cortas motivo por el cual sus movimientos son lentos; también se vale de dos apéndices locomotores o pseudopatas localizadas en el último segmento abdominal. (Padrón, 1980)

Esta plaga es un ácaro que no se puede observar a simple vista, puesto que mide .10,14 milímetros en estado adulto, por lo cual, se tiene que utilizar una lupa mínima de 10X para poder observarlo, su cuerpo tiene forma de cuñas de color amarillo limón, posee dos pares de patas en la parte frontal y dos apéndices locomotores (para moverse) en la parte posterior. Sus huevecillos son esféricos, lisos, semi-transparentes o amarillo pálido, miden 0.2 milímetros y son puestos en forma individual en las rugosidades del fruto o de la hoja. (Sánchez, 1991)

El cuerpo de las hembras, así como el de los machos, es de color amarillo pálido, y de forma alargada y lanceolada. Mide 0.12 mm. de longitud por 0.04 mm. en su parte más ancha situada en su cuerpo anterior. Los huevecillos son esféricos (0.03 - 0.04 mm. de diámetro), semitransparentes y de color amarillo pálido. (Pralorán, 1977)

La hembra, de .150 - .165 mm. de longitud, es amarilla, aplanada y fusiforme; está dotada de uñas plumosas con 5 prolongaciones a cada lado. La parte anterior de la placa genital femenina es granular con una línea media longitudinal, mientras que la parte posterior presenta de 14 a 16 líneas longitudinales. El abdomen es largo, ancho y presenta tubérculos solamente en los extremos; cada terquita cubre 2 ó 3 esternitos. El macho mide aproximadamente .135 mm. (Jeppson, *et. al.* 1975) (Figura 1)

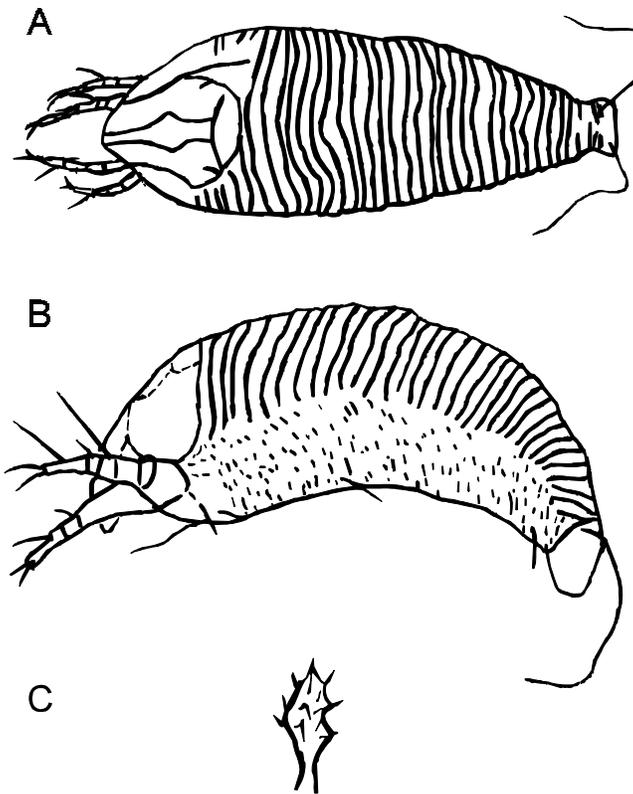


Fig.1 *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead)

A. Vista dorsal

B. Vista lateral

C. Uña

Biología y Hábitos

El arador de la cáscara de los cítricos pone los huevos, esféricos y de color amarillo pálido, comúnmente se depositan sobre los frutos y el follaje. La eclosión se realiza en dos días o más y los jóvenes se desarrollan hasta alcanzar la

madurez en 7 a 10 días en el verano. Se presentan muchas generaciones que se superponen durante el año, pero los ácaros son menos abundantes en el invierno. (Davidson, 1992)

Los ácaros del tostado de los cítricos ponen los huevos en las depresiones del fruto y sobre la superficie de las hojas. A temperatura máxima promedio de 32° C el período medio de incubación es de tres días y la duración del primer período ninfal tarda 1.8 días aproximadamente, el segundo estado ninfal completa su crecimiento en 1.3 días. A temperaturas menores, por ejemplo a una temperatura promedio de 22° C, es de 5.5 días; el primer período ninfal tiene una duración de 4.3 días y el segundo estado ninfal tarda 6.4 días. Una generación completa de este ácaro es de siete a diez días en verano y se alarga a 14 días o más durante el invierno. El tiempo máximo de vida de una hembra es de 20 días o menos durante los cuales puede depositar hasta 20 huevecillos. (Jeppson, 1975)

Las condiciones óptimas para el desarrollo de la plaga se dan a temperaturas que oscilan entre 12 y 25° C y con una humedad relativa de 82%. Las hembras depositan sus huevos en las rugosidades de las hojas y ramas. Estas eclosionan entre los 4 y 8 días, y a los 4 ó 6 días la cría ya se encuentra en estado adulto. En 1 ó 2 semanas pueden aparecer nuevas generaciones, y al cabo de un año, una hembra es capaz de engendrar 10 millones de individuos. (Palacios, 1978)

El ácaro del tostado de los cítricos vive en ambas superficies de la hoja y sobre la cascara del fruto; se juntan en las áreas soleadas durante el día, pero

tienden a dispersarse por toda la superficie durante la noche o al terminar el día. Prefieren los frutos verdes y el envés de las hojas, pero en altas poblaciones también se mueven en las ramas. Las infestaciones generalmente empiezan desde el exterior de los árboles dañado esa área para posteriormente dirigirse hacia los frutos y las hojas jóvenes. (Jeppson, 1975)

Plantas Hospederas

Las principales hospederas de este ácaro son: naranjo, limón, lima, toronja y mandarinas. (Pralorán, 1977)

Control

Control Químico

Actualmente se manejan umbrales de acción (también llamados niveles de acción) o umbrales económicos los cuales nos indican con precisión el momento en que una plaga comienza a causar daño en los huertas. (Palacios, 1978)

En Brasil se recomienda realizar el muestreo de 1500 a 1200 árboles, tomando 5 frutos, ó 5 hojas si no hay frutos, por árbol en el 1% de los árboles. A partir de que el fruto alcance el tamaño de una aceituna se debe muestrear semanalmente con lupa de campo fijo de 10 aumentos, realizando una sola observación por fruto, se recomienda el control químico cuando el 10% de los frutos presentan 30 ó más ácaros por cm² (Marín, 1992).

En Cuba se determinó que el mejor momento de control químico es a la caída de aproximadamente el 75% de los pétalos de la flor de naranja, obteniendo excelentes resultados con dos aplicaciones en esta etapa con un intervalo de 7 a 8 días entre cada una. (Palacios, 1978)

Marín (1992). Para algunas plaguicidas se reporta con cierta precisión el período de residualidad en el cual son efectivos contra los ácaros. A continuación se indican algunos de ellos.

Cuadro 5 . Algunos acaricidos utilizados en control de P. oleivora (Ashmed)

PLAGUICIDA *	DOSIS i. a**	Duración efectiva sobre la plaga en días
Aldicarb	4 gr./planta 15-20 gr./planta 5.55-11.25 Kg./Ha.	> 34 118 91-140
Aldoxicaro	10.5 gr./tronco 1.99 Kg./Ha	> 60 48-88
Amitraz	0.3 Kg./Ha	> 48
Avermectina	10 -20 gr./Ha	91

* Se menciona solo el Ingrediente Activo. Cada uno de ellos tiene uno o más nombres comerciales los cuales se encuentran indicados en la etiqueta del envase.

** Dosis de Ingrediente Activo. Se refiere al producto químico puro. Este puede variar con la marca de fábrica y en las diferentes presentaciones comerciales. En la etiqueta del envase se indica el porcentaje de ingrediente Activo que contiene. (Marín, 1992).

Azinfosmetil	0.75 gr./l	> 44
Azufre	5 gr./l	< 44
Bisclorofentezin	0.06 Kg./Ha	< 48
Bromopropilato	0.79 gr./planta	> 34
Clordimeforino	0.05 grs./l	< 44
Carbosulfan	0.56 Kg./Ha 0.25 Kg./Ha	> 60 48-84
Dialifos	0.48 Kg./Ha	< 48
Dímetoato	0.38 gr./l	< 44
Dimilin	0.15 gr./l	147
Formetonato	0.75 Kg./Ha	48-84
Metidati3n	0.8 gr./l	< 44
Micromite	0.8 Kg./Ha	48-84
Ometoato	0.84 gr./l	< 44
Oxido de Fenbutatin	2.44 Kg./Ha 1.12 Kg./Ha	84 42-56
Tiofanox	5-20 gr./planta	118
Zineb	1.9 gr./l	> 44

Rivero, (1989). Menciona que los aceites minerales como Acaricidas, actuan de la siguiente forma, los huevos de los 3caros quedan recubiertos por una pel3cula de aceite que dificulta el cambio gaseoso y causa su muerte.

Control Biol3gico

Bernal, (1980). Reporta los siguientes pat3genos y predadores, que en forma natural ejercen su acci3n sobre el 3caro: *P. oleivora*.

		Familia	Localidad
<i>Agistemus</i>	(Gonz3lez)	Phytoseiidae	U.S.A
<i>floridanus</i>			

<i>Amblyseius rubini</i>	(Swirski)	Phytoseiidae	California
<i>Typhlodromus</i>	(Prath)	Phytoseiidae	U.S.A
<i>athiasae</i>			
<i>Typhlodromus</i>	(Chant)	Phytoseiidae	
<i>richeri</i>			
<i>Coniopteryx uicina</i>	(Hagen)	Coniopterygidae	Florida
<i>Hirsutella</i>	(Fisher)	Hongo	U.S.A
<i>thompsonii</i>			

***Panonychus citri* (Mc Gregor)**

(Acari, Tetranychidae)

Importancia Económica

El ácaro púrpura o araña roja de los cítricos. Tanto la ninfa como los adultos extraen la savia del follaje, frutos y ramas tiernas con su aparato bucal picador

chupador, lo que produce diminutas manchas grises y plateadas en las hojas y los frutos. Cuando el daño a la hoja es serio, el proceso normal de fotosíntesis de la planta se reduce bastante, lo que provoca la caída de la hoja, un decrecimiento del vigor de la planta y disminución de la calidad y el tamaño de los frutos. (Davidson, 1992)

A menudo, ocasiona una grave defoliación y contribuyen a la ascisión del mesófilo y a la muerte de las hojas. Se alimentan en la superficie de la hoja, frutos y yemas, produciendo un aspecto rayado, al principio, que es particularmente notable en las hojas tiernas. Después, la superficie dañada se vuelve grisácea o plateada. (Pratt, 1976)

Las lesiones en los frutos se manifiestan como lunares de color blanco plateado; adicionalmente aparecen manchas de color negro que son los excrementos del ácaro. (Metcalf y Filint, 1966)

Las arañas rojas extraen de las células la savia en hojas y frutos. En hojas, el daño es una raspadura pálida visible en un principio en la parte superior de ésta. La severidad de tal daño no es un indicador en la reducción de la fotosíntesis. En infestaciones severas, la raspadura se extiende hasta formar áreas secas y necróticas. Eventualmente, las hojas pueden caerse y las ramitas presentar muerte regresiva. El raspado o plateado de los frutos verdes desaparece cuando está cambiando de color. Pero cuando grandes poblaciones de araña se alimentan cuando el fruto se encuentra cerca de la madurez, el plateado puede ser más persistente. La caída prematura de la fruta. (Anónimo, 1991)

Distribución Geográfica

Esta plaga de los cítricos, se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, se considera importante en California y Florida. (Davidson, 1992).

Esta especie, *P. Citri* muy difundida en Europa sobre los árboles frutales, fue confundida durante largo tiempo hasta el momento en que Mc Gregor y Newcombe las diferenciaron claramente en 1928. (Pralorán, 1977)

Este ácaro se encuentra presente en Antillas, América Central, Ceilán, Africa, U.R.S.S., Japón, Nueva Zelanda. (Kranz, G. 1970).

La ninfa y el adulto absorben los jugos de las plantas de cítricos en México (SAHR, 1994).

Características Morfológicas

La hembra es de color rojo. Mide de 0.32 a 0.37 mm. de longitud, y tiene forma ovalada, con una convexidad dorsal. Largos pelos, ralos y blancos, emergen de los tubérculos laterales y posteriores. Los machos, en número equivalente a las hembras, son mucho más pequeños y estrechos. Su coloración es idéntica a las hembras. Los huevos son redondos, de color rojizo, y tienen una elongación vertical que sale del centro de los mismos. (Pralorán, 1977).

La hembra, que mide promedio 0.305 mm. de largo y 0.230 mm. de ancho, es de color rojo, aterciopelado y cuerpo oval y abultado; presenta tubérculos dorsales muy prominentes de donde nacen sedas largas, lineales y lanceoladas. El último segmento palpal, algo más largo que ancho, lleva sénsulos ligeramente espatulados, un poco más largos que anchos. El propodosoma lleva 3 pares de sedas y el histerosoma 10, de los cuales 2 pares, que se encuentran sobre el margen caudal, no nacen de tubérculos. El abdomen lleva estrías transversales. Las patas, que son más cortas que el cuerpo, tienen tarsos con 4 sedas dorsales y 2 juegos de sedas duplex. Las uñas, que llevan un par de pelos a cada lado de la gruesa base, se curvean distalmente hacia abajo. (Mc. Gregor, 1950).

El macho, que mide en promedio 0.216 mm. de largo y 0.146 mm. de ancho, es de color rojo brillante. El segmento del palpo lleva una espuela dividida, mientras que el último segmento tiene sénsulos terminales reducidos. Las uñas del tarso I son parecidas a las de la hembra. Edeago del macho, con la parte basal gruesa, el eje general inclinado hacia atrás en forma de gancho, terminando en punta.(figura 2). (Mc Gregor, 1950 citado Bernal, 1980).

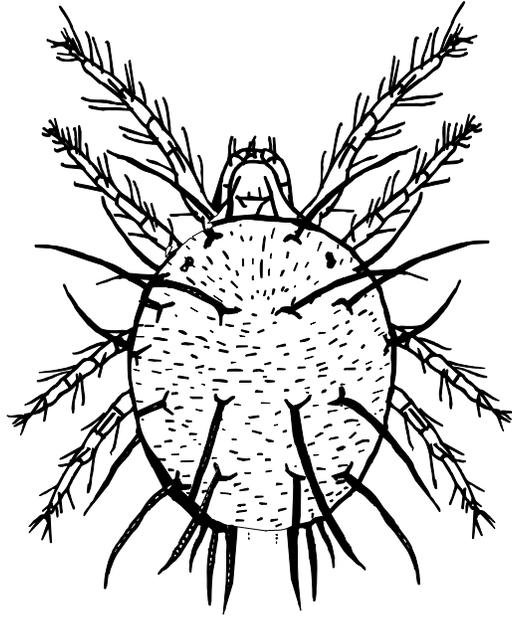


FIG. 2 *Panonychus citri*. (Mc Gregor). vista dorsal de la hembra

Biología y hábitos

Cada hembra pone 20 a 50 huevos, al ritmo de 2 a 3 por día y lo hace en los lugares de desarrollo de las colonias, en las hojas, cara superior o inferior, en los frutos y en las ramas. La incubación dura 8 días en condiciones óptimas, y 30 días en invierno. En el momento de la eclosión, el huevo se rompe a lo largo de una línea ecuatorial, bajo el empuje de la larva. Después de liberarse ésta, la parte superior del huevo vuelve a su lugar, con lo que recupera su aspecto normal, salvo una cierta transparencia. (Pralorán, 1977)

En la primera fase larval sólo tiene 3 pares de patas, como todos los ácaros. La primera muda tiene lugar 2 ó 3 días después de la eclosión, y su resultado es la protoninfa, con aparición del cuarto par de patas. En seguida por la deutoninfa y finalmente por el adulto después de la segunda y tercera muda. Cada una de estas fases de ninfa dura de 2 a 3 días en época calurosa. Las exuvias permanecen sobre el soporte y son fácilmente visibles con una lupa. (Pralorán, 1977)

El ciclo de vida, que pasa por huevecillos larva hexapoda, protoninfa y deutoninfa dura 14 días a temperaturas constantes de 25° C a 10° C el ciclo de vida en 5 veces más largo, de modo que el rápido desarrollo de los climas cálidos se entreponen a la mayor longevidad en los climas fríos. Conforme a las condiciones ambientales, se pueden presentar de 2 a 10 generaciones al año. (Bernal, 1981)

La “arañita roja de los cítricos” completa su ciclo biológico en 35 a 40 días. Extrae el contenido celular alrededor de la picadura, dándole a las hojas y frutos jóvenes una coloración grisácea pálida. (Marin, 1980)

La duración de vida de los adultos es de unos 18 días en verano, en cuyo caso la existencia total es de 35 a 40 días. La hembra es fecundada inmediatamente después de la última muda, y la puesta de huevo se inicia al cabo de 2 a 3 días. El ciclo de huevo a huevo se efectúa en algo menos de 3 semanas. (Pralorán, 1977)

La hembra oviposita en ambos lados de las hojas. El ciclo de vida de huevo a huevo puede ser de tan solo 12 días. La población se incrementa en la primavera, a finales de verano, y en las primeras lluvias en respuesta al nuevo crecimiento vegetativo que se presenta; pues las arañas se prefieren alimentar de las nuevas hojas, pero también es común encontrarlas infestando los frutos. (Anónimo, 1991)

Plantas Hospederas

Arboles cítricos, interfiriendo su normal desarrollo y producción. Tiene preferencia por los limoneros como huésped, pero las toronjas y naranjas también se ven fuertemente atacados. (Marin, 1980)

Esta especie se desarrolla sobre limón, naranja nevel, naranja valencia, toronja rosa, almendro recino, frijol y diversas plantas de hoja ancha, pero los cítricos son las hospederas principales. (Jeppson *et. al.* 1975)

Control

Control Químico

Algunos acaricidas, que han demostrado ser efectivos en el control de este ácaro se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Algunos acaricidas utilizados en el control *Panonychus citri* (Mc

Gregor)

PLAGAS Y PATOGENOS	PLAGUICIDAS	FORMULACION (%)	DOSIS/100 LT. AGUA	TOLERANCIA (ppm)	INTERVALO DE SEGURIDAD (EN DIAS)
ARAÑA ROJA <i>Panonychus citri</i>	AZUFRE	SUSP. 52	25-30 cc	Exento	Sin límite
	CARBOFENOTION	CE 41.9	100 cc	2.0	7
	CYHEXATIN	PH 50	100 g	2.0	1
	DICOFOL	CE 42	100 cc	10.0	7
	DIMETOATO	CE 38	175-200 cc	2.0	15
	ETION	CE 50	160-250 cc	2.0	Sin límite
	FOSALONE	CE 35	150-200 cc	3.0	20
	METIDATION	CE 40	75-100 cc	2.0	14
	OMETOATO	LM 84	100-150 cc	2.0	15
	OXIDEMETON	LM 50	200 cc	1.0	7
	METIL QUINOMETIONATE	PH 25	120-180 g	0.5	35

Dirección General de Sanidad Vegetal 1997

Control Biológico

Los insectos y ácaros depredadores y los virus son importantes para regular las poblaciones de las arañas rojas de los cítricos, aunque su efecto es variable según el manejo y las condiciones del huerto. (Anónimo, 1991)

Evitar el polvo, controlar las hormigas y el uso de plaguicidas selectivos ayuda a el incremento de estos depredadores. (Cuadro 7)

El enemigo natural más importante de la araña roja es el ácaro *Euseius Tulariensis*, el cual se alimenta de los estados inmaduros de las arañas rojas. Este depredador a menudo pasa inadvertido sobre la parte inferior de las hojas en el interior de la copa del árbol. Este depredador puede establecerse antes de que las arañas sean numerosas por que se puede alimentar también de polen de

malezas, larvas de trips, ninfas de escamas. Sin embargo, en otoño la población crece lentamente. (Anónimo, 1991)

Cuadro 7. Acaros e insectos que se alimentan del ácaro rojo de los cítricos

ESPECIE	FAMILIA	LOCALIDAD
1. <i>Amblyseius hibisci</i> (Chant)	Phytoseiidae	California
2. <i>Amblyseius largoensis</i> (Muma)	Phytoseiidae	Japón
3. <i>Typhlodromus richeri</i> (Chant)	Phytoseiidae	California
4. <i>Agistemus exertus</i> (González)	Phytoseiidae	E.U.A.
5. <i>Stethorus</i> spp	Coccinellidae	E.U.A.
6. <i>Stethorus japonicus</i> (Kamiya)	Coccinellidae	Japón
7. <i>Oligota falvicornis</i> (Boisduval)	Coccinellidae	Japón
8. <i>Oligota oviformis</i> (Casey)	Coccinellidae	Suiza
9. <i>Orius</i> spp	Anthocoridae	E.U.A.
10. <i>Scolothrips sexmaculatus</i> (Pergande)	Thripidae	E.U.A.
11. <i>Coniopteryx angustus</i> (Banks)	Coniopterygidae	Florida
12. <i>Amblyseius stipulatus</i> Jeppson et. al., 1975	Phytoseiidae	Florida

En el caso de enfermedades causadas por hongos, Fisher (1959) ha observado que el hongo **Enthomophthora sp.** puede infestar poblaciones de *P. citri* y ocasionar una mortalidad del 32% al 95%. El cuerpo de los ácaros se ensancha y toma una coloración de café rojizo a café púrpura. En presencia de alta humedad aparecen en la superficie del cuerpo gran cantidad de conidióforos que toman una coloración grisácea.

Otros agentes naturales de control pueden reducir las poblaciones araña roja. Una enfermedad causada por un virus causa la muerte por diarrea. Esta

enfermedad puede ser epidémica sólo bajo condiciones cálidas y húmedas moderadas, con poblaciones medias a altas de arañas. (Lello, 1677)

***Aceria sheldoni* Ewing**

(Acari Eriophyidae)

Importancia Económica

Las picaduras en las escamas foliares de las yemas producen una considerable deformación de las hojas resultantes. Puede que el nervio central sólo llegue a desarrollarse de forma incompleta, en cuyo caso las hojas adoptan forma de corazón. (Amoros, 1995)

Cuando los ataques son intensos, las hojas a lo largo de una misma rama, son cada vez más pequeñas y los entrenudos cada vez más cortos, hasta el punto de llegar a nularse, en cuyo caso el crecimiento de la rama queda detenido por completo. (Amoros, 1970)

Ataques más importantes, tienen lugar sobre los botones florales. La alimentación de los ácaros a expensas de botones muy jóvenes acarrea la malconformación de los pétalos y otras partes florales. Las picaduras en el ovario causan, por otra parte, un desarrollo aislado de los carpelos, y en vez de un fruto redondo se obtiene un fruto digitado. (Pralorán, 1977)

Más importantes y vistosos son los perjuicios ocasionados en las yemas de las flores, que provocan la malformación de flores con pétalos muy gruesos, carráceos y soldados o en los frutos deformes. (Planes, 1978)

Distribución Geográfica

El sureste asiático, país de origen de los cítricos, parece serlo también de *Aceria sbeldoni* Ewing. Hoy se le encuentra en casi todas las regiones mundiales productoras de cítricos. (Pralorán, 1978)

Características Morfológicas

El ácaro mide 0.15 mm de largo y sus larvas son de color amarillo. Sus huevos, pequeñísimos y de color blanco. (Palacios, 1978)

Los adultos son de forma alargada y cilíndrica, y de muy pequeño tamaño (0.2 mm de longitud). El color es amarillo o rosáceo. El cefalodórax tiene dos pares de patas, y el abdomen está finamente estriado transversalmente. Los huevos son blancos y translúcidos, subesféricos con un diámetro de 0.05 mm. (figura, 3) (Pralorán, 1977)

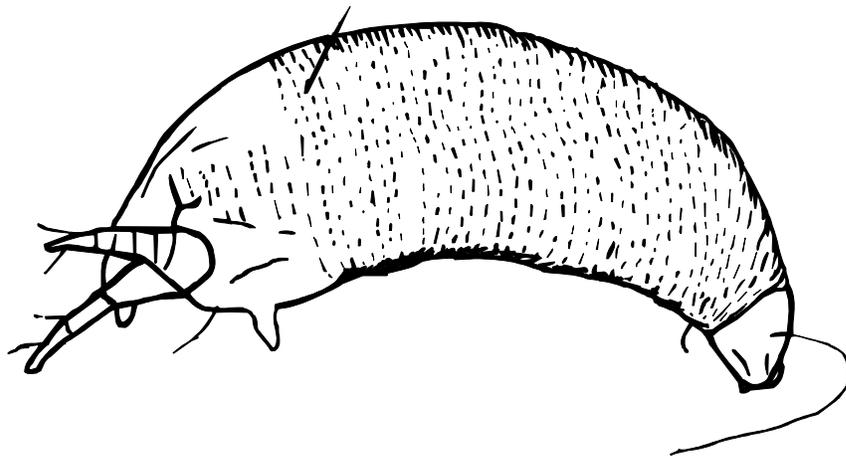


Fig. 3. *Aceria sheldoni* Ewing

Biología y Hábitos

Durante mucho tiempo, ciertas anomalías en el desarrollo del follaje, de las ramitas y de los frutos de los limoneros permanecieron sin explicación, y hasta 1937 no fueron asociadas con la presencia de un ácaro minúsculo, *Aceria sheldoni*. Poco después de este descubrimiento, la presencia de este erófito fue señalada inmediatamente en otras muchas partes pues su distribución geográfica era ya muy extensa. (Amoros, 1995)

Los huevos se les encuentra donde quiera que haya adultos, sobre todo en las yemas. El tiempo de incubación es de 2 a 6 días y según la temperatura. La larva pasa por dos fases antes de llegar al estado adulto. El tiempo de su desarrollo es de una decena de días en verano, y de 20 a 30 días en invierno. (Pralorán, 1977)

Los adultos viven protegidos en las yemas laterales o terminales de las ramas, en los botones florales, cada hembra pone alrededor de 50 huevos. (Amoros, 1970)

Plantas Hospederas

Los cítricos son las únicas plantas huésped conocidas por este ácaro, si bien se le encuentra en naranjas, pomelos, mandarinas, limeros y otros cítricos el ***A. sheldoni***, principalmente, un devorador de limoneros. (Pralorán, 1977)

Control

Control Químico

Se hará una primera aplicación en los primeros días del brote vegetativo, pero como éste no es simultáneo en todos los árboles, será necesario repetir dos o tres veces estas aplicaciones. (Pralorán, 1977)

Acaricidos usados en el control de ***A. sheldoni*** Ewing. Según. (Planes, 1978)

Plaguicida	Formulación %	Dosis / 100 Lt Agua	Intervalo de seguridad (Días)
Dicofol	CE 42	75-100 cc	7
Azufre	Polvo 93	50 -150 Kg/ha	Sin límite
Quinometionate	PH 25	120 -180 gr.	35

Tetradifon

PH 50 %

115 gr.

—

Se obtendría un eficacia adicional con ayuda de un compuesto de acción sistémica, que, aplicado a la planta, fuese conducido hasta los tejidos de los lugares habitados por el ácaro. (Pralorán, 1977)

Con el Mevimphos en pruebas efectuadas en Guinea habían dado unos resultados prometedores. (Amoros, 1970)

***Eoteranychus sexmaculatus.* (Riley)**

(Acari Tetranychidae)

Importancia Económica

La plaga del ácaro de seis puntas se alimentan en superficies limitadas, casi siempre en el envés de las hojas, a lo largo de la nervadura central o de la nervadura principal. (Palacios, 1978)

La parte de la hoja en que se alimentan los ácaros se vuelven cóncavas y amarillas, por lo que el perjuicio es muy evidente. Por la superficie superior, se presenta como una zona protuberante, de color amarillo pálido brillante. Si las

hojas tiernas son atacadas gravemente, se deforman considerablemente. (Pratt, 1976).

Distribución Geográfica

La araña roja de seis manchas ocasionalmente es una plaga en muchas áreas en donde se cultiven cítricos (Davidson, 1992).

Se encuentra presente en California, Florida, Formosa, Nueva Zelanda, y México. (Jeppson, 1975)

Fronlinch (1979) menciona que la población más alta de este ácaro se presenta en el continente americano.

Características Morfológicas

La hembra de esta especie, llamada comúnmente “ácaro de seis manchas”, es de un color amarillo verdoso y lleva seis manchas oscuras sobre el abdomen. El cuerpo, en vista dorsal, es elíptica y lleva 26 sedas dorsales claramente pilosas que no nacen de tubérculos. En el margen caudal se encuentra un par de sedas cortas. El segmento terminal del palpo es una vez y media más ancha que largo: sésulas terminales unas 2 veces más largas que anchos; el pulgar lleva sésulas dorsales y sedas adicionales. Las patas son más cortas que el cuerpo. Los torsos llevan 2 pares de sedas duplex muy próximas entre sí y 6 sedas cercanas al par

proximal de sedas duplex. La uña se divide en 6 pares aproximadamente iguales y lleva en la base un par de pelos a cada lado. Las estrías del abdomen son casi siempre transversales. (Mc Gregor, 1950)

El macho es incoloro y más pequeño que la hembra, las patas son relativamente más largas que las de la hembra. Las sénsulas apicales del último segmento palpal están reducidos a un redimento en forma de bastoncillo, mientras que los sénsulos dorsales son ahusados y sobresalientes. La uña del tarso I es poco curva y termina en dos grupos de tres espinas; la espina media de cada grupo es gruesa. El extremo caudal del edeago es punteagudo y curvo hacia abajo. (Figura 4) (Pratt, 1976)

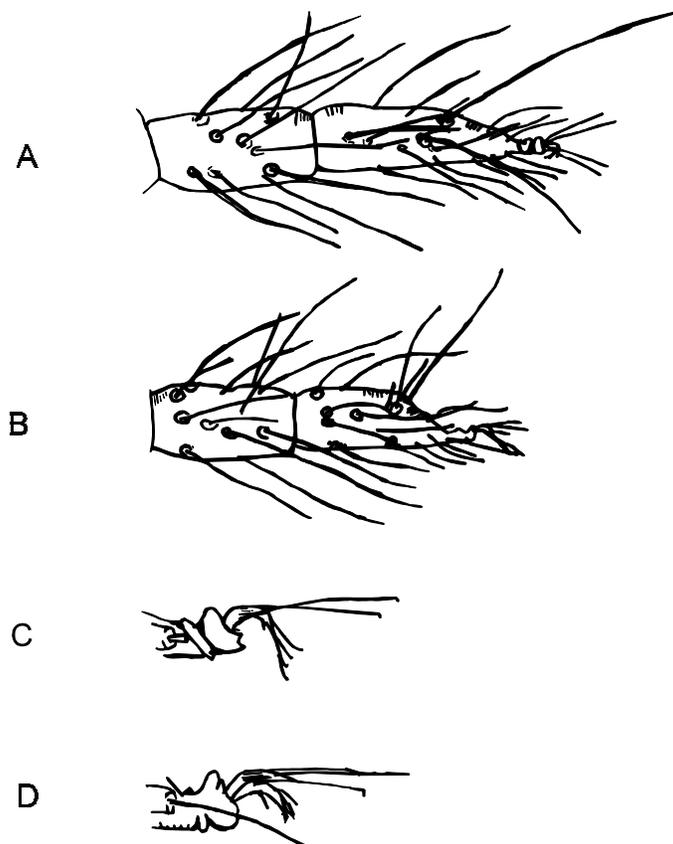


Fig. 4. *Eotetranychus sexmaculatus* (Riley)

A,B Tibia y tarso I de la hembra y el macho

C,D Apéndices del torso I de la hembra y del macho

Biología y Hábitos

El huevo es esférico y blanquecino, en general va incorporado a las sedas de la red. El ciclo del huevo es de unos 14 días en períodos favorables. (Pralorán, 1977)

Las hembras depositan generalmente de 25 a 40 huevecillos en las yemas terminales y en el envés de las hojas, entre la nervadura principal y las secundarias. El período de incubación en el verano es de 5 - 8 días aproximadamente. Este ácaro pasa por el estadio larval de 6 patas, la protoninfa de 8 patas, deutoninfa y adulto. (Jeppson, *et al*, 1975)

Plantas Hospederas

Esta especie se desarrolla sobre naranjo, limonero, mandarina, aguacate, frijol, vid, alamo. (Jeppson *et. al.*, 1975)

Control

Control químico. Santabella (1993) menciona que este ácaro se controla con los siguientes acaricidas.

Cuadro 8. Algunos acaricidas utilizados en el control de *Eotetranychus sexmaculatus*. (Riley)

Acaricidas	Formulación	Dosis/1 agua	Tolerancia (ppm)	Intervalo de seguridad (en días)
Picofol	42 LC	1.0 cm ³ /1 agua	10.0	7
Ometoato	1000 E	0.7 - 1.0 l/ha	2.0	15
Ehtion	45 CE	1.0 cm ³ /1 agua	2.0	sín límite
Carbfenotion	45 CE	1.0 cm ³ /1 agua	2.0	7

Control Biológico

Devidson, (1992). Menciona los siguientes enemigos naturales de este ácaro se citan:

El ácaro	<i>Galandromus</i>	<i>floridanus</i>	(Muma)
La Catarinita	<i>Starhours</i>	<i>utilis</i>	(Horn)

Ácaro	<i>Amblyseius</i>	<i>limonicus</i>	(Garman)
Ácaro	<i>Amblyseius</i>	<i>hibisci</i>	(Chant)
Ácaro	<i>Typhlodromus</i>	<i>floridanus</i>	(Muma)
Ácaro	<i>Agistemus</i>	<i>floridanus</i>	(González)
Ácaro	<i>Coniopteryx</i>	<i>ucina</i>	(Hagen)

Muma *et. al.*, (1961) reporta que el hongo *Hirsutella thompsonii* (Ficher) atacó a *Eotetranychus sexmaculatus*.

***Eutetranychus banksi* (Mc Gregor)**

(Acari: Tetranychidae)

Importancia Económica

El perjuicio que causa este ácaro son las hojas infestadas se llenan de picaduras y adquieren un color gris, a causa de la actividad alimenticia de éste. (Pratt, 1976)

Debido a la gravedad de los daños ocasionados por los ácaros en todos sus estudios activos, se han manifestado como uno de los peores enemigos de los cítricos, sobre todo en los plantíos jóvenes. La actividad alimenticia de estos animales al succionar la savia del follaje ocasiona amarillamiento, defoliación y consecuente retraso en el desarrollo. (Davidson, 1992)

E. banksi se alimenta principalmente de follaje. Al alimentarse introduce sus estiletes en los tejidos de la planta provocando un daño mecánico al remover el contenido celular. Esta actividad origina manchas de color ámbar y si el daño es severo, puede causar colapso del mesófilo dando por resultado la defoliación. Esto sucede particularmente en condiciones de clima seco. (Vera *et. al.*, 1986)

Distribución Geográfica

Fue encontrado por primera vez en los cítricos de Florida en 1951 y Texas, se ha propagado actualmente a la mayor parte de las zonas cítricas. (Pratt, 1976)

Las ninfas de *E. banksi*, y el adulto absorben los jugos de las plantas de cítricos en México. La especie está más adaptada a condiciones de clima seco, y se encuentra ampliamente distribuida en las áreas cítricas del norte del país. (Vera *et. al.* 1986)

Características Morfológicas

La araña texana de los cítricos deposita sus huevecillos a lo largo de la nervadura central de las hojas y cerca de los márgenes laterales. Los huevecillos son planos y en forma de disco, con un fino reborde. Varían de color amarillo claro recién ovipuestos a color canela, y de verde hasta café rojizo previos a la eclosión.

Las larvas son de color amarillo claro a color canela con las patas pálidas. Las hembras adultas y ninfas (proto y deutoninfas) son de color similar, variando de color canela a verde pardo con puntos verdes a café obscuro. Las patas son pálidas, con los segmentos basales de color canela o café. Las hembras son globosas y robustas con las patas moderadamente fuertes y por lo menos la mitad del tamaño de su cuerpo. Los machos son de forma triangular, con las patas tan o más largas que su cuerpo y similares en color que las ninfas y hembras adultas. (Jepsson *et. al.* 1975)

Biología y Hábitos

El daño ocasionado por este ácaro se caracteriza típicamente por la caída de las hojas de la copa de los árboles. Temperaturas por arriba de 21° C, baja humedad, y poca lluvia, son los principales factores asociados con el incremento poblacional de esta plaga en Texas. (Dean, 1976)

Hernández (1990) estableció la duración de cada uno de los estadios de desarrollo bajo condiciones de invernadero. El autor encontró que la duración promedio del tiempo de desarrollo para las hembras a una temperatura promedio de 28.3° C fue de 10.1 días, considerando que de huevecillo a larva fue de 4.7 días, de larva a protoninfa de 2, de protoninfa a deutoninfa de 1.5, y de deutoninfa a adulto de 1.9 días. Se determina también que el tiempo promedio de oviposición fue 6.1 días a una temperatura de 28° C. El total de huevecillos ovipositados promedio por hembra 19.

Las hembras aún sin necesidad del macho pueden reproducirse teniendo como descendencia solo machos (partenogénesis arrenotoca). (Helle *et. al.* 1970)

Control

Control Químico

Uno de los primeros reportes sobre control químico de *E. banksi* es un trabajo publicado por Dean (1976), quien determinó la efectividad de polvos de azufre, aceite de petróleo, e insecticidas orgánicos-sintéticos como el clorobencilato y aramite, para el combate de esta plaga de cítricos en Texas.

Acaricidos utilizados en el control de *Eutetranychus banksi* (Mc G) (Pratt, 1974)

	Formulación %	Dosis 1 100 Lt. Agua.	Intervalo de seguridad (días)
Dicofol	CE 42	100 cc	7
Etion	CE 50	160 -250 cc	Sin límite
Dimetoato	CE 38	175 - 200 cc	15
Azufre	Susp. 52	25 -30 cc	Sin límite

Control Biológico

Un agente de control natural es el hongo *Entomophthora floridiana*. (Pratt, 1976)

***Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)**

(Acari Tenuipalpidae)

Importancia Económica

El daño principal lo produce en el fruto ocasionando un manchado de color pardo, que se identifica claramente al cambio de color del fruto, otras veces el ataque paraliza el crecimiento de la piel y consecuentemente los frutos se abren. En fuertes invasiones ataca al peciolo de la hoja, produciendo defoliaciones. En las hojas se observan unas manchas amarillas en la parte superior. (Amoros, 1970)

En zonas citrícolas argentinas, e incluso en el Estado de San Paulo, Brasil, a resueltas de experiencias realizadas entre el *Brevipalpus phoenicis* y la enfermedad denominada leprosis. (Planes, 1978)

Bittancourt, en Brasil, verificó esta relación mediante el aislamiento de frutas en jaulas de tela metálica que no permitían la entrada de este ácaro; la fruta obtenida no presentaba signo de la enfermedad. (Palacios, 1978)

Distribución Geográfica

Argentina, Brasil, Australia, Estados Unidos, Egipto. (Amoros, 1970)

Características Morfológicas

Es de color rojizo y mide unos 0.24 mm. de longitud por 0.14 mm de ancho. Cuerpo alargado siendo la parte delantera más ancha que la posterior, la larva una vez avivados los huevos aparece la larva que antes de transformarse en adulto realiza dos mudas. Tres pares de patas (Amoros, 1970). Ácaros muy pequeños, color rojizo, con dos manchas ventrales oscuras. Sus huevos son ovales y rojos. Las larvas son también de color rojo brillante, pero, a medida que pasa al estado adulto, adquiere una tonalidad más oscura. (Palacios, 1978). (figura 5)

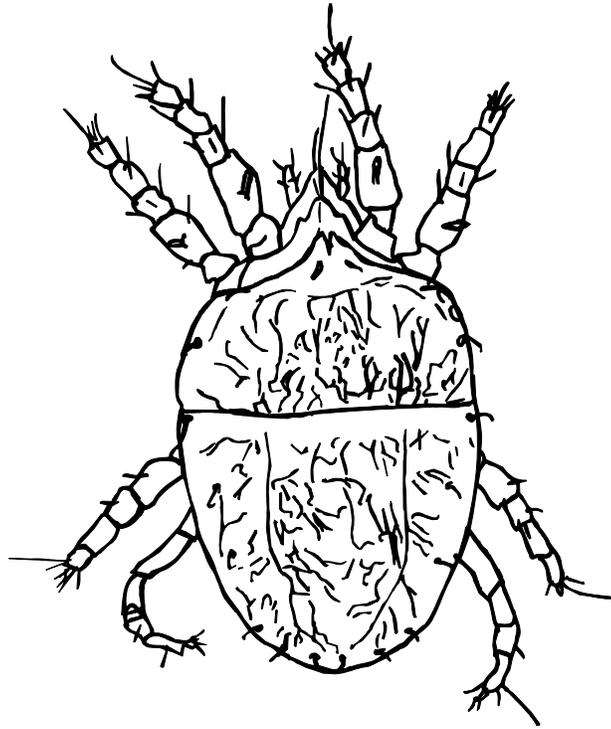


Fig 5. *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)

hembra dorsal

Biología y Hábitos

Invernan en el árbol (fisuras, axilas o pedúnculos). Al llegar a la primavera comienza la reproducción. Una hembra pone de 6 a 10 huevos en grupos aislados indistintamente junto a caparazones de caparretas o sepetas como sobre frutos. El huevo es de color rojo y mide 0.1 mm. de largo por 0.07 mm de ancho. El ciclo completo de desarrollo dura de 30 a 55 días. (Amoros, 1970)

Puede observarse con facilidad con ayuda de una lupa. Se instala preferentemente en el envés de las hojas, a lo largo de la nervadura central, y en

el fruto. No es fácil exterminar esta plaga, cuya población aumenta en épocas cálidas y húmedas (Palacio, 1978).

Plantas Hospederas

Ataca a naranja, mandarina y limones. (Palacios, 1978)

Control Químico

Cuadro 9. Algunos acaricidas utilizados en control de *Brevipalpus phoeniers* (Geijskes).

Producto	Concentración	Dosis/hl.
Dicofol	40 - 42 % C.E.	100 - 150 c.c.
Tetradifon +	6 % C.E.	c.c.
Dicofol	16 % C.E.	
Clorfenamidina	49'2 % C.E.	c.c.
Clorfenamidina	33'3 % P.M.	grs.

ACAROS RELACIONADOS CON OTROS DAÑOS

Puntos Grasientos

Pratt (1976) Menciona que la causa del punto grasiento, según informes es el hongo *Mycosphaerella horii* (Hara). Fisher ha encontrado un hongo semejante en las lesiones producidas por el punto grasiento en Florida, basándose en pruebas circunstanciales, que el punto grasiento estaba relacionado con el perjuicio causado a las hojas por el ácaro añublo. *Phyllocoptruta oleivora*, ahora parece probable que la enfermedad sea causada por un hongo que penetra en las hojas a través de las lesiones producidas por el ácaro, cuando las condiciones climáticas son favorables para la infección.

En Veracruz se ha determinado que esta enfermedad puede causar hasta de un 50 por ciento de defoliación y reducción de fruta, causada por hongo *Mycosphaerella citri* y ataca frutos y ramas pequeñas, aunque principalmente afecta a las hojas. Todas las especies cítricas cultivadas en Veracruz son atacadas por este hongo. (Orozco, 1993)

El síntoma típico de la enfermedad inicia con un ligero ampollamiento en el reverso de la hoja, al mismo tiempo que la parte superior de la misma se torna amarillenta. El área ampollada cambia de un color naranja claro a un café o negro, a semejanza de una mancha de grasa. Las hojas afectadas caen a la edad de 8 a 10 meses, que es un período corto de vida en comparación con una hoja sana que se mantiene de 16 a 18 meses en el árbol. Las hojas enfermas que se encuentran en el suelo en estado avanzado de descomposición, son la fuente principal del inóculo infectivo de este hongo. (Orozco, 1993)

Los daños pueden reducirse por medio de aspersiones, utilizando cualquiera de los siguientes productos: Sulfato de cobre tribásico en dosis de 8 kilos; ortofenilfenol 7 kilos, Benlate 800 gramos o citrolina, 13 litros, y manteniendo medidas de control eficaces contra el ácaro. (Pratt, 1976)

Leprosis

Knorr, (1974) Reporta que la leprosis es primordialmente, una enfermedad que ataca a los naranjos dulces, y que es causada por una especie de ácaro. En

la actualidad no se sabe si este ácaro produce la enfermedad por medio de algún tóxico contenido en su saliva, o si son el vector de algún agente productor de la enfermedad. Se ha informado de casos de leprosis en las regiones productoras de cítricos en América del Sur, México, Ceilán, Las Filipinas, Java, China, La India. En los últimos años, miles de hectáreas de cítricos han sido destruidas en Argentina, Brasil y Paraguay, por esta causa. La enfermedad constituye, sin embargo, una amenaza latente y puede volver a ser grave en el estado de Florida si se decide dejar el azufre u otros acaricidas eficaces en el programa de control.

Los síntomas de la leprosis se presentan en frutas, hojas, retoños y ramas grandes. En los frutos, tienen la apariencia de puntos de color castaño, cuyo diámetro varía del tamaño de la punta de un alfiler, hasta 6 milímetros, y que contrastan notablemente con el color naranja del fruto maduro. Cuando alcanzan su tamaño máximo, estos puntos parecen las cabezas oxidadas de clavos. Las infecciones comunes de leprosis del fruto y de las hojas pueden prevenirse rápidamente si se hace una aspersión de azufre humectable o de algún otro acaricida. Estas sustancias evitan también la formación de canchales en la corteza, pero no eliminan los que se han formado en ella. Se recomienda la eliminación de canchales por medio de poda a fin de estimular el crecimiento de nueva madera que sustituya a las ramas debilitadas por la leprosis. (Palacios, 1978)

Ruptura del Mesófilo

La ruptura del mesófilo puede producirse cuando la hoja pierde agua en cantidades mayores de la que el árbol puede proporcionarle. Entre los factores

que propician esta afección se incluye el perjuicio causado por los ácaros rojos de los cítricos, ácaro añublo. *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Eutetranychus banksi*. (Pratt, 1976)

Vientos secos y el secamiento y deterioro que causa el exceso de agua en las raíces, además de otros factores. Puede ser considerable el daño que sufren los árboles por la pérdida de superficie efectiva en su follaje. Cuando se colocan contra la luz, las porciones afectadas son translúcidas y a menudo se les denomina “hojas de ventana”. El centro de la lesión puede desprenderse o ser invadido por hongos. La ruptura del mesófilo puede distinguirse de otras afecciones de la hoja, por ser translúcidas las porciones afectadas. Entre las medidas preventivas se incluyen las prácticas para combatir a los ácaros y la conservación de un buen abastecimiento de agua. (Amoros, 1970)

Incendio

La muerte repentina de hojas que no se desprenden del árbol recibe comúnmente, el nombre de “Incendio”. Este mal parece estar relacionado con las afecciones que hacen que las hojas pierdan agua con mayor rapidez de la que el árbol puede suministrársela. Entre estas afecciones se incluye el perjuicio, causado por ácaros rojo de los cítricos, ácaros de los cítricos de texas, ácaros añublo; el perjuicio causado a las raíces por exceso de agua, y otros factores. Es posible que el desequilibrio alimenticio sea un factor coadyuvante. Los perjuicios

que ocasiona el árbol la pérdida de follaje saludable, y la muerte de sus ramas. Las hojas afectadas se marchitan repentinamente, mueren y se secan sin desprenderse del árbol. (Pratt, 1979)

Entre las medidas preventivas se incluyen la conservación de la humedad en el suelo, la buena nutrición del árbol, el control eficaz de los ácaros (Pratt, 1979).

ÁCAROS QUE SE HAN REPORTADO ATACANDO CÍTRICOS

A continuación, se hace una lista de ácaros que atacan cítricos, según (Jeppson *et. al.* 1975) (Davidson, 1991) (Palacios, 1978) (Praloran, 1977)

Fam. tetranychidae

<i>Panonychus citri</i> (Mc Gregor)	China, Africa, Rusia, India, Japon, México, E.U.A., Africa del Sur.
<i>Eotetranychus sexmaculatus</i> (Riley)	E.U.A., Formosa, Zelanda, México.
<i>Eotetranychus lewisi</i> (Mc Gregor)	E.U.A., México, América Central.
<i>Eotetranychus cendanai</i> Rimando	Flipinas, Tailandia Camboya.
<i>Eotetranychus africanus</i> (Ticker)	Africa del Sur, India.
<i>Petrobia harti</i> (Ewing)	Africa, América, Asia, Australia Japon.
<i>Eotetranychus mandensis</i> Manson	India.
<i>Eotetranychus sumensis</i> (Mc Gregor)	E.U.A., México.
<i>Tetranychus kanzawai</i> Kishida	Japón, Filipinas.

Tetranychus mexicanus (Mc Gregor) México.

Tetranychus poaficus Mc Gregor E.U.A., México.

Fam. Eriophyidae

Phyllocoptruta oleivora (Ashmed) México, E.U.A., China, Perú

Eriophyes sheldoni Ewing E.U.A.

Aceria sheldoni (Ewing) México, Perú, Brasil, España, E.U.A., Irán, Argentina.

Fam. Tenuipalpidae

Brevipalpus chilensis Baker U.S.A., Perú.

Brevipalpus lewisi Mc Gregor U.S.A., Bulgaria, Australia, Egipto

Brevipalpus phoenicis (Geijskes) Argentina, Brasil, Australia, E.U.A., Egipto.

Fam. Tarsonemidae

Tarsonemus smithi Ewing E.U.A., Portugal.

Lupotarsonemus randsi (Ewing) E.U.A., Portugal

Fam. Tydeidae

Lorryia formosa Corraman España, Argentina, Brasil, Chile, Uruguay Ecuador

Fam. Tuckerellidae

Tuckerella ponoviformis (Ewing) Hawaii, E.U.A., Rusia.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta la información obtenida se puede inferir los siguientes conclusiones.

Uno de los aspectos importantes en la producción de cítricos es el control de plagas.

Los ácaros son en la actualidad una de las plagas principales en todas las especies de cítricos, dañan calidad externa de la fruta y puede depreciar su valor comercial.

En la producción de cítricos a nivel mundial, los ácaros juegan un papel muy importante, por los daños directos e indirectos que ocasionan, así como por costos que se destinan para el control.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, G. M. 1985. Problemas fitosanitarios en el cultivo de los cítricos con énfasis en el área de nematología. U.A.A. "AN" 161 pp.
- Amoros, C. M. 1970. Plagas enfermedades de los frutales agrios. Guía práctica tratamiento. Dilagro Ediciones, Impreso en España. 190 pp.
- Amoros, C. M. 1995. Producción de agrios. Editorial Mundi Prensa. Barcelona, España. 396 pp.
- Anónimo 1974. Detección área de las plagas de los cítricos. Agricultura de las Américas. 23 (2). 10 44.
- Bakula, B. M. En cultivos de cítricos. Morrín, Ch. L. 2a. edición. Serie Libros y Materiales Educativos N° 39. Impreso en los talleres gráficos de Editorial Universo S. A. 86 pp.
- Bernal, 1980. Ácaros fitófagos. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 320 pp.
- Cody, R. S. 1969. Cultivos de buenos cítricos en Honduras. La Hacienda. Año 69 Núm. 2 44-45 pp.
- Comisión Nacional de Fruticultura. Anónimo. 1973. Industrialización del limón mexicano. SAG. foll. N°. 18; 76 pp.
- Davidson, H. R. 1992. Plagas de insectos agrícolas y del jardín. Editorial Limusa. 720 pp.

- Dean, H.A. 1976. Prevalance of Texas citrus mites on Texas gropefruit J. Econ. Entomol 52. 228-232 pp.
- Di Lello, R. J. 1677. Guía filosanitaria para los cítricos. Editorial Concordia Argentina. 152 pp.
- Dirección General de Sanidad Vegetal. 1997. Manual de plagicidas autorizadas para 1997. 235 pp.
- Doreste, S. E. 1984. Acarología, Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica. 391 pp.
- Flores, A. E. 1996. Susceptibilidad del ácaro de los cítricos **Phyllocoptruta oleivora** y el ácaro depredador, *Euseius Mesambrinus*, al acaricida dicofol Nuevo León, México. The Southwestern entomologist (USA.) (War 1996) N. 21 (1) 83-84 pp.
- Flores, C. S. 1946. Cultivo de cítricos en Campeche, plagas y enfermedades dominantes en el Estado. Tesis UACH. 100 pp.
- Flores, E. 1996. Efectos subletales de dicofol sobre parámetros poblacionales de *Euterfanychus banki*. Agrociencia. V. 30 (1) 111-116 pp. México.
- Fronlinch, G. y W. Rodewald. 1979. Enfermedades y plagas de las plantas tropicales. Descripción y lucha U.T.E.H.A. 48 pp.
- García, M. F. 1955. Problema de ácaros en cítricos. 6º Simposium Internacional "La Sanidad de los Cítricos". Phyfoma - España (Oct. 1995) (Nº 72) pp.50-52.

- Grafton, C. y Ouyong. 1995. Augmentation of *Euseius telarensis*. (Acari: Phytoseiidae) in citrus. En: Environment - Entomol 24 (3): 738-747 pp.
- Gravina, T. A. 1982. Curso de citricultura. Universidad Autónoma Chapingo. Depto. de Fototecnia, México. 247 pp.
- Helle, W. J. Gutiérrez y H. Bolland 1970. A Study on sex - determination and Karyotypic evolution in Tetranychidae. Genética 41: 21-32 pp.
- Hernández, E. J. 1990. Apuntes de acarología agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 140 pp.
- Hill, S. D. 1994. Agricultural Entomology. Ed. Timbr Prees. Portland, Oregon. 634 pp.
- Jeppson, L. R., H. H. Keifer y E.W. Baker. 1975. Mites Injurious to economic plants. Univ. Calif. Press. Berkeley. 614 pp.
- Jeppson, L. R. y M. J. Jasser. 1974 Citricultura comercial. La lucha contra los Acaros Agricultura de las Américas (Marzo 1974) 46-49 pp.
- Juscafresca, B. (S.F.) 1972. Los agrios cultivo y enfermedades. Seirahima y Urpi, S. A. Editores Colección "Nuevas Técnicas Agronómicas". Barcelona, España 133 pp.
- Krantz, G. W. 1970. A manual of acarology corvallis; Oregon State University 335 pp.
- Krezdorm, A. 1988. El comportamiento de los cítricos en Áreas Tropicales. En: Memorias del Seminario de Citricultura. FIRA, 17-20 de junio de 1987. Mérida, Yuc. 26-31 pp.

- Lello, R.J. 1977. Guía fitosanitaria de los cítricos. primera edición. Concordia. Argentina. 221 pp.
- León, G.H.N. 1982. Enfermedades de los cultivos en el Estado de Sinaloa. 2a Ed. Rev. Inst. Nat. de Inv. Agr. (INIA) de la SARH. México. 262 pp.
- Marín, P. 1992. Arador o Negrilla, técnica de muestreo y umbral económico. Compendio de Avances Citrícolas. Volúmen I. Año 1. Diciembre de 1995.
- Marrero, F.M. 1995. El ácaro de las yemas del naranjo en canarias. **Eriophyes sheldoni** (Ewing). Phytoma (Dic. 1995) (No. 74) 18-22 pp.
- Martínez, F.J. 1977. Cultivo de la naranja limoneros y otros agrios. 2a ed. Editorial SINTES, S. A. Barcelona, España. 284 pp.
- Mc. Gregor, E.A. 1950. Mites of the Family Tetranychidae. The American Midland Naturalist. Vol. 44 N° 2. 257- 420 pp.
- Metacalf, C.L. y W.P. Flint. 1966. Insectos destructivos e insectos útiles. Sus costumbres y control. C. E.C.S.A. 1208 pp.
- Morín, Ch.L. 1980. Cultivo de cítricos. Serie Libros y Materiales Educativos, N° 39. 2a ed. Editorial Universo, S. A. Lima, Perú. 249 pp.
- Orozco, S. 1993. Mancha grasienta, Manual de producción de cítricos en Veracruz. Folleto para productores N°. 5. División Agrícola. INIFAP, CIRGOC, Papantla, Ver. 46-47 pp.
- Palacios, J. 1978. Citricultura Moderna. La editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Arg. 409. pp.

- Planes, S. 1978. Plagas del campo. Editorial ministerio de agricultura. Madrid, España 870 pp.
- Pralorán, J. C. 1977. Los agrios técnico agrícolas y producciones tropicales. Blume. Barcelona, España. 520 pp.
- Pratt, M. R. 1976. Guía de Florida sobre insectos, enfermedades y trastornos de la nutrición en los frutos cítricos. Limusa. 199 pp.
- Quintantilla, R.H. y O.G. Córdoba. 1978. Ácaros filófagos. 2a. ed. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 74 pp.
- Ramírez Leal, J.M. 1979. La citricultura en México. Problemas y perspectivas. Memorias del Seminario de Citricultura Fira, Monterrey, N. L. 23-25 pp.
- Ramírez, D.J.M. 1983. Producción y utilización de cítricos en México. SARH Centro de Investigaciones Agrícolas del Golfo Norte INIA. Campo Agrícola Experimental General Terán, N. L. México. 43 pp.
- Rebour, H. 1969. Los agrios. Manual Práctico de Citricultura. Traducción de la 5a. ed. en Francés 2a. ed. Español. Ediciones Mundi - Prensa. España. 332 pp.
- Rivero, J.M. 1968. Los estados de curancia de los agrios. Editorial Mundi Prensa España. 510 pp.
- Rivero, M. 1989. Los aceites minerales como insecticidas en cítricos. Revista Fertilización N°. 107. Madrid, España.
- Rocha, A. M. 1992. el virus de la triteza y sus insectos vectores. Amenaza potencial para la citricultura de México. Campo Experimental General Terán INIFAP - SARH. Nuevo León. México. 48 pp.

- Sánchez, J. A. 1991. Control de arador o negrilla en cítricos. S.A.R.H; I.I.F.A en el Estado de Nuevo León. Campo experimental General Terán. México Productores. N° 6.
- Sánchez, C. S. 1974. La Conafrut y la citricultura. Comisión Nacional de Fruticultura. S.A.G. Folleto. Núm. 28. México. 30 pp.
- Sánchez, C. S. 1975. Situación de la citricultura nacional. Comisión Nacional de Fruticultura. S.A.G. Folleto. Núm. 36. México. 16 pp.
- Santaballa, E. 1993. La aplicación de plaguicidas en agrios. En: Lavante Agrícola. Revista Internacional de Cítricos. Edit. Ediciones L.A.V., S.L. Segundo Trimestre. Valencia, España. 60-91 pp.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1994. Frutales tropicales y subtropicales. Dirección General de Publicaciones Agrícolas. México.
- Tamaro, 1981. Tratado de fruticultura. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España. 939 pp.
- Universidad de California, Anónimo. 1991. Citrus Red Mite (*Panonychus citri*) In Integrated Pest. Management for Citrus. 2a. ed. IPM Education and Publications, U.C. California, E.U. 90-94 pp.
- Vera, J. E. Prado. 1986. Ácaros fitófagos de los principales cultivos en México. Univ. Autónoma de Chapingo, México. 28 pp.

