

IDENTIFICACION DE ESPECIES DE MOSQUITAS BLANCAS Y SUS PLANTAS HOSPEDANTES EN LA COMARCA LAGUNERA

MA. DEL ROSARIO AVILA GARCIA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN
PRODUCCIÓN AGRONÓMICA**



Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"

Unidad Laguna- Subdirección de Postgrado

Torreón, Coahuila Septiembre 2000

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

SUBDIRECCION DE POSTGRADO

**IDENTIFICACION DE ESPECIES DE MOSQUITAS BLANCAS Y
SUS PLANTAS HOSPEDANTES EN LA COMARCA LAGUNERA**

TESIS

POR


MA. DEL ROSARIO AVILA GARCIA

**Elaborada bajo la supervisión del Comité particular de Asesoría y
aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN PRODUCCION AGRONOMICA**

COMITÉ PARTICULAR

Asesor Principal:




Ph.D. Pedro Cano Ríos

Asesor Externo:




Ph.D. Urbano Nava Camberos

Asesor:



Dr. Esteban Favela Chávez



Dr. Raúl Villegas Vizcaino
Jefe del Dpto. de Postgrado U. L.

Ph.D. Ramiro López Trujillo
Subdirector de Postgrado

Torreón, Coahuila, Septiembre del 2000

AGRADECIMIENTOS

AL COMITÉ REGIONAL DE SANIDAD VEGETAL

Por darme la oportunidad y el apoyo para realizar esta investigación de gran importancia para mi, dado que significa la culminación de una aspiración y a la vez por que considero que es una contribución al conocimiento del agro regional.

AL CONACYT

Por su participación en el desarrollo tecnológico de nuestro País, por el apoyo económico que me brindo mediante el otorgamiento de una beca.

A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

Por darme la oportunidad de alcanzar un grado en mi formación Académica.

AL MC. REFUGIO DEL CAMPO PEREZ

Por su confianza y apoyo para la realización de este trabajo

A MIS MAESTROS

Por regalarme lo más valioso, su tiempo y conocimientos.

AL DR. URBANO NAVA CAMBEROS

Por sus atinadas sugerencias, tiempo y valiosa contribución al mejoramiento de la presente investigación.

AL DR. ESTEBAN FAVELA CHAVEZ

Por su gran apoyo y comprensión, que con nada podré retribuir.

AL MC. EDUARDO BLANCO CONTRERAS

Por su colaboración en la clasificación taxonómica de las plantas hospedantes

DEDICATORIAS

A **Dios** Por darme la oportunidad de vivir y ser el arquitecto de mi propio destino.

A mis amores ausentes **Carmen y Rosalio**, viejitos adorados que siempre están presentes en mi corazón.

Al **Dr. Pedro Cano**, por su inquebrantable apoyo, tiempo y esfuerzo que dedicó para alcanzar esta meta.

A mis Hijos **Ilse Kristal, Héctor Javier y Allan Heriberto**, quienes a pesar de su edad han sido grandes amigos y compañeros; alentando con sus risas y logros, mi tarea, algunas veces difícil. Por el tiempo que les quite para dedicar a mis estudios, esperando que mi esfuerzo prenda en ellos una chispa de voluntad para llegar a ser personas de bien.

A mi esposo, **Héctor Javier** por su comprensión, apoyo moral y económico para la culminación de mi carrera.

A mis padres **Jesús Avila y Fransisca Olson**, como un tributo a su amor

A **Maribel y Fidel** por haber tenido siempre de su parte, palabras de apoyo y por su permanente preocupación por mi familia que significaron para mi un fuerte respaldo.

A mis Hermanos: **Mary, Aurora, Paquita, Rocio, Sandra, Raul y Jesús** a quienes quiero entrañablemente, por tener su cariño como una posesión real en la vida.

COMPENDIO

Identificación de especies de mosquitas blancas y sus plantas hospedantes
en la Comarca Lagunera

POR

MARIA DEL ROSARIO AVILA GARCIA

MAESTRIA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGRONÓMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA

TORREON, COAHUILA. SEPTIEMBRE DEL 2000

Ph.D. Pedro Cano Ríos
Asesor Principal

PALABRAS CLAVE: *Bemisia argentifolii*, *Althaea rosea*, *Convolvulus arvensis*,
Flaveria trinervia, Araceae, Asteraceae Malvaceae. Identificación, hospederas, especies.

En la Comarca Lagunera se identificaron siete especies de mosquitas blancas de 1994 a 1996 las cuales fueron: la mosquita blanca del camote (MBC), *Bemisia tabaci* Gennadius, la mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP), *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring y la mosquita blanca de invernadero, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. Durante 1997 se identificaron adicionalmente las siguientes cuatro especies: la mosquita blanca de alas bandeadas, *Trialeurodes abutilonea* Haldeman, la mosquita blanca lanosa de los cítricos, *Aleurothrixus floccosus* Maskell, la mosquita blanca de las

blanca lanosa de los cítricos, *Aleurothrixus floccosus* Maskell, la mosquita blanca de las acacias, *Tetrалеurodes acaciae* Quaintance y la mosca prieta de los cítricos. *Aleurocanthus woglumi* Ashby.

Al inicio de los muestreos en el campo durante 1994, las especies de mosquita blanca identificadas fueron: la MBC *B. tabaci* y la MBHP *B. argentifolii*; pero las colectas recientes (1996-97) de mosquitas blancas indican que la especie dominante en las áreas de cultivo es *B. argentifolii* y que la especie *B. tabaci* ha sido prácticamente desplazada

Adicionalmente, se identificaron 108 especies de plantas hospedantes de la MBHP, *B. argentifolii*. Los principales cultivos hospedantes fueron: *Brassica oleracea* L. vars. *botrytis* y *capitata*, *Cucumis melo* L., *Cucumis sativus* L., *Cucurbita pepo* L., *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf. y *Gossypium hirsutum* L. Se encontraron diez malezas con alta infestación de MBHP, sin embargo, las más importantes por su mayor distribución en los campos de cultivo fueron: *Convolvulus arvensis* L., *Flaveria trinervia* (Spreng.) Mohr, *Ipomoea* spp, *Solanum elaeagnifolium* Cav. y *Xanthium strumarium* L. El 38.7% de las plantas hospedantes en las zonas urbanas presentó niveles de mediana a alta infestación de MBHP. Las especies con mayor infestación fueron: *Acacia berlandieri* Benth., *Acalypha wilkesiana* Muell., *Althaea rosea* Cav., *Bahinia divaricata* L., *Camellia japonica* L., *Sedum* spp, *Ipomoea* spp, *Jasminum* spp, *Lantana camara* L. y *Oenothera* spp.

ABSTRACT

Identification of the whitefly species and their plant hosts in the Comarca
Lagunera

BY

MARIA DEL ROSARIO AVILA GARCIA

MASTER OF SCIENCE

AGRONOMIC PRODUCTION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

TORREON, COAHUILA. SEPTIEMBRE DEL 2000

Ph.D. Pedro Cano Ríos
Asesor Principal

KEY WORDS: *Bemisia argentifolii*, *Althaea rosea*, *Convolvulus arvensis*, *Flaveria trinervia*, *Araceae*, *Asteraceae*, *Malvaceae* identification, plant hosts and species.

In the Comarca Lagunera area from 1994 to 1996, seven species of whiteflies were identified, which were: sweet potato whitefly (SPWF), *Bemisia tabaci* Gennadius, the silverleaf whitefly (SLWF), *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring and the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. During 1997 four additional whitefly species were identified: the banded wing whitefly, *Trialeurodes*

abutilonea Haldeman, the woolly whitefly, *Aleurothrixus floccosus* Maskell, the acacia whitefly, *Tetraleurodes acaciae* Quintance and the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby.

At the beginning of the sampling on the cultivated fields during 1994 the whitefly species identified were: the SPWF *B. Tabaci* and the SLWF *B. argentifolii*. However, the more recent (1996-97) whitefly samples indicated that dominant species in the cultivated fields was *B. argentifolii* and that the *B. tabaci* species has been practically displaced.

Additionally, 108 plant species were identified as SLWF, *B. argentifolii* plant hosts. The main crop hosts were: *Brassica oleracea* L. vars. *botrytis* and *capitata*, *Cucumis melo* L., *Cucumis sativus* L., *Cucurbita pepo* L., *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf. and *Gossypium hirsutum* L. It was found that ten weed had high SLWF infestation, but, because of their higher distribution in the crop fields the most important ones were: *Convolvulus arvensis* L., *Flaveria trinervia* (Spreng.) Mohr, *Ipomoea* spp, *Solanum elaeagnifolium* Cav. and *Xanthium strumarium* L. In the urban areas 38.7% of the plant hosts had from medium to high SLWF infestation. The plant species with the highest SLWF infestation were: *Acacia berlandieri* Benth., *Acalypha wilkesiana* Muell., *Althaea rosea* Cav., *Bahuinia divaricata* L., *Camellia japonica* L., *Sedum* spp, *Ipomoea* spp, *Jasminum* spp, *Lantana camara* L. and *Oenothera* spp.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIAS.....	iv
COMPENDIO.....	v
ABSTRACT.....	vii
INDICE DE CONTENIDO.....	ix
INDICE DE CUADROS.....	xi
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.2 HIPOTESIS.....	3
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 GENERALIDADES DE LA MOSQUITA BLANCA.....	4
2.2 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.....	4
2.3 MORFOLOGÍA, BIOLOGIA Y HABITOS.....	6
2.3.1 CICLO DE VIDA.....	6
2.3.2 HUEVO.....	7
2.3.3 PRIMER INSTAR NINFAL.....	8
2.3.4 SEGUNDO INSTAR NINFAL.....	8
2.3.5 TERCER INSTAR NINFAL.....	8
2.3.6 CUARTO INSTAR NINFAL O PUPA.....	9
2.3.7 ADULTO.....	9
2.4 DAÑOS OCASIONADOS POR LA MBHP.....	10
2.4.1 DAÑO DIRECTO POR ALIMENTACIÓN.....	10
2.4.2 DAÑO POR EXCRECION DE MIELECILLA.....	11
2.4.3 DAÑO POR TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES VIRALES.....	11
2.4.4 DAÑO POR INYECCIÓN DE TOXINAS E INDUCCIÓN DE DESORDENES FOLIARES.....	12

	2.5 IDENTIFICACION DE ESPECIES.....	12
	2.6 PLANTAS HOSPEDANTES.....	15
III	MATERIALES Y METODOS.....	18
	3.1 LOCALIZACION.....	18
	3.2 IDENTIFICACION DE ESPECIES.....	18
	3.3 PLANTAS HOSPEDANTES.....	20
IV	RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
	4.1 IDENTIFICACION DE ESPECIES.....	22
	4.1.1 ESPECIES IDENTIFICADAS EN PLANTAS ORNAMENTALES.....	22
	4.1.2 ESPECIES IDENTIFICADAS EN CULTIVOS	23
	4.1.3 DESCRIPCION DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN LA REGION.....	25
	4.2 IDENTIFICACION DE PLANTAS HOSPEDANTES.....	32
	4.2.1 PLANTAS HOSPEDANTES ENCONTRADAS EN EL CAMPO.....	32
	4.2.2 PLANTAS HOSPEDANTES ENCONTRADAS EN LAS AREAS URBANAS.....	38
V	CONCLUSIONES.....	41
VI	LITERATURA CITADA.....	42

INDICE DE CUADROS

4.1	Especies de mosca blanca identificadas en plantas ornamentales y sus principales hospedantes	23
4.2	Especies de mosquita blanca identificadas en los campos Laguneros	24
4.3	Cultivos y maleza hospedantes de mosquitas blancas en los campos de cultivo y áreas adyacentes de la Comarca Lagunera. 1999	33
4.4	Plantas ornamentales y frutales hospedantes de mosquitas blancas en las áreas urbanas de la Comarca Lagunera. 1999.	39

I INTRODUCCION

Las mosquitas blancas son una de las plagas más importantes en el agro ecosistema a nivel mundial, ataca principalmente cultivos hortícolas, básicos, frutales, al algodónero y plantas ornamentales. La mosquita blanca del camote (MBC), *Bemisia tabaci* (Gennadius), ha estado presente en América por alrededor de 100 años. En los Estados Unidos, se registró por primera vez afectando al cultivo de camote en Florida en 1894, al algodónero en Arizona, California y Texas en 1926, 1928 y 1959, respectivamente, y al camote en Georgia en 1950. Esta especie causó sólo problemas esporádicamente de 1926 hasta principios de los años 80's en esas regiones agrícolas (Henneberry y Butler, 1992; Henneberry y Toscano, 1993; Watson, 1995).

Sin embargo, a partir de finales de los 80's la intensidad de la plaga se ha incrementado progresivamente y se ha convertido en un problema continuo; como una explicación al problema, se propuso la existencia de un nuevo biotipo de mosquita blanca, el cual fue denominado biotipo B de *B. tabaci*, basándose en que este poseía un rango más amplio de hospedantes, diferencias en los patrones de esterasas no específicas, su habilidad para inducir desordenes foliares fitotóxicos en especies de Cucurbitáceas y maduración irregular en tomate, así como mayor fecundidad, capacidad de daño por alimentación y producción de mielecilla. Consecuentemente, a la población indígena se le denomina biotipo A de *B. tabaci* (Costa y Brown, 1991; Brown, 1992). Posteriormente, Perring *et al.* (1993) demostraron que el biotipo B era una nueva especie introducida de mosquita blanca y Bellows and Perring (1994) describieron a esta nueva especie como *Bemisia argentifolii* basándose en sus características biológicas, morfológicas, alozimicas y genéticas, a esta nueva especie se le asigna el nombre común

de mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP) en referencia al síntoma típico que ocasiona en calabaza. Sin embargo, existe controversia sobre la validez de la sistemática de *B. argentifolii*, puesto que información reciente parece indicar que a nivel mundial *B. tabaci* esta conformada por un complejo de biotipos y probablemente de especies (Brown *et al.*, 1995).

La mosquita blanca de la hoja plateada (*B. argentifolii*) durante 1992 causo grandes pérdidas en el sudeste de Estados Unidos y en el Norte de México, se presento como un verdadero problema en el Valle de Mexicali y en la Región de San Luis Río Colorado causando pérdidas económicas estimadas en 100 millones de pesos, además eliminó como alternativa productiva a ciertos cultivos de verano como el melón, sandía, ajonjolí y el algodón el cual sufrió pérdidas en la producción por arriba del 50% (Perring, 1996; León-López, 1996).

En la Región Lagunera hasta hace algunos años, la mosquita blanca no representaba riesgos fitosanitarios que repercutieran en pérdidas económicas, sin embargo para el ciclo agrícola 1995, la incidencia de esta plaga alcanzó niveles que repercutieron económicamente en algunos cultivos principalmente hortícola como el melón y calabacita. En 1995 se identificó oficialmente la presencia de la mosquita blanca (*B. argentifolii*) en esta región en los cultivos de melón, sandia, chile, tomate, frijol y algodón. En este año la intensidad del daño en el melón fue hasta un 80 % y se estima que provocó el aumento de 2 a 4 aplicaciones de agroquímicos en el cultivo de algodón (Sánchez *et al.*, 1996).

Debido a que esta plaga tiene un amplio rango de hospederos y un alto potencial reproductivo, los daños directos que causa a los cultivos son muy significativos y considerando que las condiciones climáticas de la Región Lagunera son apropiadas para

su buen desarrollo y reproducción, es factible de que se establezca en forma permanente y pueda constituirse como una plaga de alto riesgo desde el punto de vista fitosanitario con repercusiones económicas negativas (Anónimo 1995; Sánchez *et al.*, 1996).

Actualmente no existe información de la mosquita blanca en la Comarca Lagunera, en cuanto al número de especies presentes y considerando que es de primordial importancia la identificación correcta de la especie de mosquita blanca con la cual se tiene problemas, así como el conocer en que plantas se hospeda, para el desarrollo de las diferentes estrategias de manejo integrado que se deben implementar para combatir a este insecto-plaga. Por lo anterior, en el presente trabajo se plantean los siguientes objetivos e hipótesis:

1.1. Objetivos

- * Identificación de las especies del complejo mosquita blanca en la Región Lagunera.
- * Determinar las principales plantas hospedantes de mosquita blanca.

1.2. Hipotesis

- * Existe más de una especie de mosquita blanca en la Región Lagunera.
- * Existen varias especies de plantas hospedantes del complejo mosquita blanca.

II REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades de la mosquita blanca

Las mosquitas blancas son una plaga polífaga que ataca a cultivos agrícolas importantes principalmente hortalizas, básicos, frutales, algodónero además de plantas ornamentales. En su estado adulto mide aproximadamente 1.2 mm. de longitud con el cuerpo cubierto de un polvillo blanco, el cual da su color característico, el ciclo de vida incluye una etapa de huevecillo cuatro estados ninfales y el adulto, al ultimo estado ninfal se le denomina comúnmente "Pupa" (Ortega, 1992).

Las mosquitas blancas se alimentan de floema de las plantas, de donde obtienen de 14 a 15 aminoácidos, succionan la savia de la planta cuando se encuentra en el envés de la hoja, induciendo el amarillamiento de las hojas, achaparramiento y malformaciones de los frutos. Es especialmente importante como transmisor de enfermedades virales; ya que son vectores de aproximadamente 30 especies de virus pertenecientes al grupo de "Geminivirus".(Perring., 1996; Torres-Pacheco *et al.*, 1996).

2.2 Origen y Distribucion

El origen geográfico de especies de las mosquitas blancas no se conoce con certeza, aunque algunas evidencias sugieren que *B. tabaci* es nativa de Pakistán o India; ya que en la India existen 2 especies endémicas, *Bemisia capitata* y *Bemisia gramunosus*, que están estrechamente relacionados con *B. tabaci*. En el noroeste de Pakistán existe la mayor diversidad de parasitoides de *Bemisia*, lo cual es un indicativo que estos lugares pudieran ser el epicentro de este genero, además *B tabaci* fue reportada primeramente

como plaga en la India en 1905 y para 1919 se le consideraba una seria plaga del algodón en Pakistán (Brown *et al.*, 1995).

Las mosquitas blancas se encuentran principalmente en regiones tropicales y subtropicales a una altura de 0 a 1500 metros sobre el nivel del mar. Aunque puede encontrarse en climas semiáridos sobre los cultivos regionales, generalmente en las áreas tropicales comprendidas entre los paralelos treinta (Ortega, 1992). La sub-familia Aleurodicinae, es endémica del sur de centroamérica, mientras que la Aleyrodinae esta más ampliamente distribuida. Al taxón *Bemisia tabaci* se le considera como un complejo de especies, dentro del cual se encuentran los biotipos A y B, este último en la actualidad considerando como la nueva especie de mosquita blanca denominada *B. argentifolii*; el origen geográfico de esta nueva especie no ha sido determinado con exactitud. Sin embargo considerando que en el noroeste de Pakistán existe la mayor diversidad de parasitoides de *Bemisia* y en la India existen dos especies endémicas de *Bemisia* (*B. capitata* y *B. graminosus*) estrechamente relacionadas con *B. tabaci*, es factible concluir que el epicentro de este complejo de especies es Pakistán o la India (Brown *et al.*, 1995).

Mound y Halsey (1978) consideran al oriente, particularmente Pakistán, como el origen de *B. tabaci*. Las especies del género *Trialeurodes* son originarias del nuevo mundo (Romero 1995), Westwood (citado por van Lenteren *et al.*, 1996) menciona que *T. vaporariorum* llegó a Europa en orquídeas precedentes de México, por lo que se cree es originaria del nuevo mundo.

B. tabaci actualmente se encuentra distribuida por todo el mundo, principalmente en la franja tropical, abarcando a Europa, Rusia, Africa, Asia y América. En América Central y el Caribe hay por lo menos 2 especies de Aleyrodinae (Caballero, 1996).

En Estados Unidos se encontró en Florida desde 1897, aunque en el museo Nacional de este país reporta que este material fue colectado en Florida desde 1894, en 1926 se reporta en Arizona en algodón, en 1928 en California y en 1959 en Texas, en 1992 en Nuevo México y Georgia (Heneberry y Toscano, 1993; Watson, 1995).

En México se encuentra distribuida en el Valle de Mexicali, Baja California y San Luis Río Colorado, Sonora desde 1991, para 1992 se detectó en la región de Caborca, la Costa de Hermosillo, Valle del Yaqui, y Norte de Sinaloa, partes de Durango y Coahuila, continuando su desplazamiento hacia el sur del País, encontrándose en Apatzingan, el sur de Tamaulipas, Michoacán, Oaxaca, y otras zonas meloneras y algodonerías del país como Chiapas (Cardenas *et al.* , 1996).

2.3 Morfología, Biología y Hábitos.

Las mosquitas blancas son insectos chupadores que presentan metamorfosis incompleta; su ciclo biológico se conforma de huevecillo, ninfa y adulto. La hembra oviposita en el envés de la hoja y coloca los huevecillos en posición vertical, estos tienen forma de huso, con el polo anterior más agudo que el posterior, y llevan en esta parte un pedicelo corto de aproximadamente 300 micras (Carreño, 1996; Gómez, 1997).

2.3.1. Ciclo de vida

La mosquita blanca tiene 6 estadios: huevo, la ninfa (primer estadio ninfal), 2 estadios ninfales sésiles (segundo y tercer instar), la pupa (cuarto instar) y el adulto. El término ninfa es intercambiado por larva para denotar las formas inmaduras, este término es usado para nombrar los primeros 3 estadios y el término pupa ha sido utilizado para indicar el último estadio inmaduro (Gill, 1990).

La temperatura influye en el desarrollo de este insecto desde el estado de huevecillo hasta el adulto. En general, un incremento de temperatura favorece el desarrollo y aumenta la actividad, reduciendo el tiempo requerido para completar su desarrollo. Si la temperatura es de 20 °C, el tiempo que tarda para completar su ciclo biológico es de 34.7 días y si la temperatura es de 30°C, dura 16.6 días. El primer estadio tiene una duración de 5 a 6 días, 2 a 4 días para el segundo y de 4 a 6 para el tercero. La fase de pupa dura aproximadamente de 6 a 10 horas. Cuando la temperatura fluctúa entre los 20 y 28°C, la duración de la ninfa incluyendo a la pupa, es de 10 a 14 días (Ortega, 1992; Romero, 1995).

2.3.2 Huevo

Son ovales y elongados ocasionalmente pueden ser periformes, la base es amplia y el extremo apical es agudo al final de esta posee un pedicelo, que es una extensión del corión y le sirve como un medio para anclarse sobre la superficie de la hoja o dentro de la abertura estomáticas y además también es un conducto por el cual se protege de la deshidratación, Cary citado por Gill (1990) menciona que el pedicelo también dirige los espermatozoides al núcleo del hevecillo durante la fertilización. Tiene superficie lisa, recién ovipocitados son de color amarillo claro y se tornan en oscuros cuando maduran. Miden 0.211 mm. de largo por 0.096 mm. de ancho son puestos en semicírculos desordenados, justo antes de la eclosión el huevecillo adquiere forma de riñón cuyo lado convexo corresponde a la superficie dorsal y el cóncavo a la superficie ventral del corion, donde desarrolla una ranura media por la cual emerge. El periodo de incubación varía, principalmente con la temperatura y humedad relativa (Hill, 1969; Gill, 1990; Byrne y Bellows, 1991; López-Avila, 1996).

2.3.3 Primer instar ninfal

El primer instar se considera como caminador o errante por el hábito de ser activo sobre la superficie de la hoja desde su eclosión hasta encontrar un sitio conveniente en un lugar definitivo. Tiene patas funcionales de 3 a 5 artejos y antenas de 2 a 3 segmentos. Este estadio puede ser de transparente a opaco o colores verde claro a amarillo, gris claro y negro. Después se fija y empieza a alimentarse; producen un polvo blanco. Miden 0.267 mm. de largo por 0.94 mm. de ancho, en su parte más ancha (Gill, 1990; Byrne y Bellows, 1991; López-Avila, 1996; Soria, 1997).

2.3.4 Segundo instar ninfal

Esta etapa difiere de la anterior, por la ausencia de unas setas marginales, la forma de orificio vasiforme, las patas y las antenas atrofiadas reducidas a únicamente un segmento y en este instar. Es de forma oval y tiene un margen ondulado, la seta marginal anterior y posterior son pequeñas y no bien definidas pero la seta caudal están bien desarrollada. Dos pares de setas dorsales están presentes, una en el octavo segmento abdominal y otra en el segmento cefálico. Miden de 0.36 de largo por 0.18 de ancho mm. (Gill, 1990; Byrne y Bellows, 1991; López-Avila, 1996; Soria, 1997).

2.3.5 Tercer instar ninfal

La ninfa del tercer instar es muy similar al instar anterior en apariencia, aunque es más aplanado, grande y transparente que el segundo instar el margen está uniforme y ondulado los pliegues torácicos traquéales no están indicados ventralmente las patas tienen tres artejos y dos segmentos antenales. Las medidas reportadas para este instar

son: 0.60 mm. de largo y .040 mm. de ancho (Gill, 1990; Byrne y Bellows, 1991; López-Avila, 1996; Soria, 1997).

2.3.1.5 Cuarto instar ninfal o Pupa

Denominada pupa porque en este periodo el insecto no se alimenta y el proceso de apolisis se ha completado, la identificación de especies se basa en este estadio por lo que es importante conocer su estructura morfológica las pupas pueden ser ovales, circulares, oval alargadas y varían en tamaño de 0.5 a 1.75 de longitud el color puede ser transparente y reflejar el color del hospedante hasta negro pasando por tonos amarillos, violetas, verdes, cafés y también pueden ser brillantes u opaco. El dorso puede tener un perfil convexo elevado o expandido lateralmente con poros submarginales productores de cera o sin ellas; el margen tiene setas cortas o largas o bien carecer de ellas y el disco dorsal puede o no poseer espinas las antenas son rectas o en forma de gancho (Gill, 1990; Byrne y Bellows, 1991; López-Avila, 1996; Soria, 1997).

2.3.7 Adulto

Los adultos recién emergidos son suaves y de color amarillo, pero después de pocas horas el color cambia a blanco por la posición de la cera al cuerpo y alas. La cabeza. es un tanto triangular, vista frontalmente y redondeada en vista lateral. Tiene ojos compuestos divididas en dos conjuntos de omatidias las antenas son de 7 segmentos con el primero generalmente corto. Las patas poseen un grupo lineal de pelos pequeños en la metatibia, mas agrupados en el resto del mismo segmento y se presentan transversalmente a lo largo del dorso o en la superficie dorsolateral de la metatibia; a estas setas se les llama peine metatibial. La superficie ventrateral de la metatibia

presenta un grupo lineal de 2 a 5 pelos dispuestos oblicuamente. Los adultos copulan varias veces y su longevidad es de ocho semanas, para machos y once para hembras. Durante el invierno los adultos permanecen inactivos en el envés de las hojas y solo cuando la temperatura asciende se vuelven activos, presentan de once a doce generaciones al año y en condiciones de cautiverio, una hembra puede depositar hasta 300 huevecillos en toda su vida (Gill, 1990; Byrne y Bellows, 1991; López-Avila, 1996; Soria, 1997).

2.4 Daños ocasionados por la MBHP

Las mosquitas blancas tienden a dañar directamente a la planta al insertar su aparato bucal picador-chupador en las hojas y succionar la savia, transmite virus, causa desordenes fisiológicos e indirectamente puede causar daños al secretar mielecilla, dañando hojas y frutos o bien productos terminados como en el caso de la fibra del algodónero (Romero, 1995; Schuster *et al.*, 1996). En general causa 4 tipos de daños a sus plantas hospedantes.

2.4.1 Daño directo por alimentación

Lo causan las ninfas y los adultos por la succión de los nutrientes a la planta al introducir su aparato bucal picador-chupador en las hojas, esta actividad ocasiona el amarillamiento de la hospedera, la cual detiene su crecimiento e incluso puede llegar a morir cuando la población del insecto es muy alta (Schuster *et al.*, 1996).

2.4.2 Daño por excreción de mielecilla.

Cuando los adultos y ninfas toman alimento, insertan su estilete penetrado el floema o los vasos conductores de nutrientes y succiona la savia, inyectando saliva en los tejidos de las plantas; la savia que extrae es muy rica en azúcares, pero pobre en cuanto a sales y vitaminas esenciales, razón por la que la mosquita blanca excreta una gran cantidad de mielecilla. En la excreción de esta mezcla compuesta de azúcares, sobre las hojas se desarrolla una fungosis negra llamada fumagina. Los hongos que se desarrollan sobre esta sustancia azucarada son: *Meliola camellalli*, *Capnodium sp.*, e *Ichnesp.* La fumagina ocasiona interferencias con la fotosíntesis, con la consecuente reducción del vigor de la planta, puesto que cubre casi por completo el follaje (Brown *et al.*, 1995; Romero, 1995).

2.4.3 Daño por transmisión de enfermedades virales

Las mosquitas blanca cuentan con un aparato bucal que es un excelente medio para transmitir virus causantes de enfermedades de plantas, los estados inmaduros se alimentan por un tiempo considerable y la adquisición del virus por éstos es un factor importante en la eficiencia de la transmisión, pues al llegar a su estado adulto presenta gran movimiento, por lo que favorece la diseminación de virus al presentarse en plantas sanas y susceptibles al patógeno, así que solo el adulto puede transmitir virus de una planta a otra. Existen 1160 especies de mosquita blanca en el mundo y solo 4 son capaces de transmitir virus *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *abutilonea*, y *Bemisia argentilafoli* (Duffus, 1996).

Las enfermedades virales de mayor importancia transmitidas por mosquita blanca, son las producidas por los geminivirus, son sumamente virulentas y comúnmente se

encuentran asociadas con *B. tabaci* y *B. argentifolii*. Entre las principales enfermedades transmitidas se encuentran: el chino del tomate, el amarillamiento de la venación del pepino, enchinamiento de las hojas de calabaza, mosaico común del fríjol, achaparramiento de la papa entre otros (Duffus, 1996; Torres-Pacheco *et al.*, 1996).

En la literatura se registran varias especies de Aleyrodidae vectores; sin embargo, Mound y Hasley (1987) indican que solo tres especies pueden ser aceptadas como vectores: *B. tabaci*, *Trialeurodes abutilonea* y *T. vaporariorum*. *B. tabaci* transmite más de 30 diferentes agentes causales de un número mayor de enfermedades, sin embargo con el advenimiento de la MBHP el número de enfermedades vírales se incrementó debido a que esta nueva especie es más prolífica y por ende existe una mayor densidad de virus en la población que puede ser transmitido (Duffus, 1996).

2.45 Daño por inyección de toxinas e inducción de desórdenes foliares.

La mosquita blanca puede causar daños a las plantas por la inyección de toxinas durante el proceso de alimentación de la ninfa, tales como el síndrome de la hoja plateada en calabaza, la maduración irregular del tomate, la palidez del tallo de brócoli y el amarillamiento del follaje de la lechuga (Perring, 1996).

2.5 Identificación de especies

La mosquita blanca pertenece a la familia Aleyrodidae (orden: Homoptera), formada por dos subfamilias, Aleurodicinae y Aleyrodinae, en esta última se encuentra el mayor número de especies, a nivel mundial existen alrededor de 1,200 especies en 126 géneros, encontrándose principalmente en regiones tropicales y subtropicales entre una altura de 0 a 1,500 metros sobre el nivel del mar. Aunque pueden encontrarse en

climas semiáridos sobre los cultivos regionales, generalmente en las áreas tropicales comprendidas entre los paralelos treinta (Brown, 1992; Ortega, 1992; Romero, 1995).

El género *Bemisia* contiene 37 especies reconocidas de las cuales *Bemisia tabaci* (Gennadius) es la especie tipo, se le han atribuido 22 sinónimos, actualmente se encuentra distribuida por todo el mundo, principalmente en la franja tropical, abarcando a Europa, Rusia, Africa, Asia y América (Bellows *et al.*, 1994; Pacheco, 1994).

Caballero (1996) indica que en América Central y el Caribe hay por lo menos 30 especies de Aleyrodidae, siendo las de mayor importancia económica *B. tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Otras especies que han causado problemas en situaciones específicas son: *Aleurocanthus woglumi* (Ashby) en cítricos; *Alerothrixus floccosus* (Maskell) en cítricos, guayaba y otros frutales; *Alerotrachelus sp.*, en yuca; *Bemisia tuberculata* (Bondar) en yuca, y *Trialeurodes variabilis* (Quintanacea) en yuca y papaya. Por otro lado, Alvarez y Abud (1996) indican que en la República Dominicana existen 18 especies de moscas blancas, sin embargo, *Bemisia tabaci* (biotipos A y B) es considerada como la principal plaga de los cultivos de tomate, melón y frijol.

Cardenas *et al.* (1996) señalan que los antecedentes de la mosquita blanca en México datan desde 1920 en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Guerrero en tomate, en 1949-50 en el Valle de Culiacán, Sinaloa en tomate; en 1954-56 en Mexicali B. C. en algodónero y en 1962 en Tapachula Chis. en algodónero. Sampson y Drews (1941) indican que en México existen 51 especies de moscas blancas, sin embargo, Soria (1999) indica que en los últimos informes de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) se reportan 61 especies. Por otro lado, Gómez (1997) identificó 4 especies adicionales de moscas blancas en el noreste de nuestro país.

Las moscas blancas presentan muchos problemas taxonómicos para la identificación de especies ya que los adultos ofrecen pocas características para la definición de la especie (Soria, 1997; Gill, 1990) por ello, la clasificación de Aleyrodidae esta basado principalmente en la morfología de un estado inmaduro llamado pupa. La exuvia dejada por la emergencia del adulto es llamada "casa pupal" Las pupas o casa pupal presentan las características morfológicas usadas para la diferenciación de las especies. Martín (1987) presenta una clave para la identificación de casas pupales de 46 especies de mosquitas que frecuentemente se encuentran infestando los campos de cultivo en diferentes partes del mundo, ilustra la morfología en detalle con las características de cada especie.

La identificación de las especies es muy importante, ya que cada especie difiere en su biología y en el tipo de daños que provoca. Aunque la taxonomía convencional del grupo (basada en la morfología del cuarto instar) continua siendo importante actualmente la existencia de biotipos de *B. tabaci* ha obligado a los investigadores a recurrir a métodos de identificación propios de la biología molecular como lo son el análisis electroforético de proteínas y la reacción en cadena de polimerasa (PCR) (Caballero, 1996).

Al taxon *B. tabaci* se le considera como un complejo de especies. En 1986 se detectó la presencia de un brote de mosquita blanca al cual se llamo en un principio, biotipo "Poinsettia", denominación que fue cambiada posteriormente. Costa y Brown (1991) y Brown (1992) identificaron como biotipos de *B. tabaci* designándolos como biotipos A y B.

Al biotipo B lo designaron basándose en que este poseía un rango mas amplio de hospedantes, diferencias en los patrones de esterasas no específicas, su habilidad para

inducir desordenes foliares fitotóxicos en algunas especies de Cucurbitáceas y maduración irregular en el tomate ; así como, mayor fecundidad, capacidad de daño por alimentación y producción de mielecilla. Posteriormente, Perring *et al.* (1993) demostraron que el biotipo B era una nueva especie de mosquita blanca y Bellows *et al.*, (1994) describieron a la nueva especie como *Bemisia argentifolii* Bellows y Perring, basándose en sus características biológicas morfológicas, aloenzimicas y genéticas. A esta nueva especie se le asigno el nombre común de mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP) en referencia al síntoma típico que ocasiona en calabacita. Además, en su estado adulto, las dos especies se separan por la diferente distancia a que migran las aloenzimas de sus tres sistemas enzimáticos.

2.6 Plantas hospedantes

La mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP), (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) es una plaga polífaga que ataca a más de 500 especies de plantas hospedantes correspondientes a 74 familias (Brown *et al.*, 1995).

Fu y Silva. (1997) revisaron en la Costa de Hermosillo, Sonora, 84 especies de plantas que comprenden a cultivos, malezas y ornamentales e identificaron 40 donde el insecto completa su ciclo biológico, de las cuales 27 son malezas. Las plantas que reportaron mayor infestación fueron: Algodonero (*Gossypium hirsutum* L.), Ajonjolí (*Sesamum indicus* L.), Calabacita (*Cucurbita pepo* L.), Confituría (*Lantana sp.*), Malva (*Malva parviflora* L.), Meloncillo (*Cucumis anguria* L.), Melón (*Cucumis melo* L.), Pepino (*Cucumis sativus* L.), Sandía [*Citrullus lanatus*(Thunb.) Mansf)].

Mientras que en el Valle del Yaqui Son., Martínez (1996) reporta los cultivos de papa (*Solanum tuberosum* L.), soya [*Glycine max* (L) Merrill], okra (*Abelmoschus esculentus* Moench.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) y algodónero, como las principales hospedantes de mosquita blanca y las especies de malezas más importantes fueron: morraja (*Sonchus asper* L.), malva (*Malva parviflora* L.), meloncillo (*Cucumis anguria* L.) y lechugilla (*Lactuca serriola* L.), las ornamentales mas importantes : la varita de San José (*Altea rosea* Cav.), huereque (*Maximowiczia sonora* Wats.) y la hierbabuena (*Mentha piperita* L.).

En el Valle del Fuerte, López (1996) indica que la soya, calabaza, papa, pepino, melón y tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brotero.) como las plantas cultivadas preferidas por mosquita blanca, las plantas silvestres preferidas por esta plaga fueron: estafiate (*Ambrosia artemisiifolia* L.), meloncillo, higuera (*Ricinus communis* L.) y girasol (*Helianthus annuus* L.), entre las plantas de ornato se ubicó a varita de San José, nochebuena (*Euphorbia pucherrima* Willd.) y obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.).

Trabajando en la Costa de Ensenada, B.C., Díaz-Ortiz (1998) identificó 33 hospedantes silvestres de mosquita blanca siendo la malva (*Malva parviflora* L.), lechugillas (*Lactuca spp*), tomatillos (*Physalis spp*), plantago (*Plantago major* L.), estafiate (*Coronopus didymus*), toloache (*Datura stramonium* L.), hierba mora (*Solanum spp*), girasol (*Helianthus annuus* L.), oreja de ratón [*Sida hederacea* (Dougj.) Torr] y gloria de la mañana (*Convolvulus arvensis* L.) las que presentaron la mayor abundancia de adultos y reproducción del insecto. Dentro de las plantas de ornato identificó 58 especies siendo las más importantes en cuanto a densidad de población y reproducción de la mosquita blanca: el geranio (*Pelargonium peltatum* L.), obelisco , girasol,

mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.), orégano (*Origanum vulgare* L.), camote (*Ipomoea batata* Lam.), vara de San José, jarro (*Achillea spp*), madreselva (*Lonicera caprifolium*), rosal (*Rosa centifolia* L.) hierbabuena, delphinium (*Delphinium elatum* L.), aster (*Aster sp*), hortencia (*Hydrangea spp*), lantana (*Lantana camara* L.) y orquídea de árbol (*Bauhinia divaricata* L.).

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

Este trabajo se realizó en la Comarca Lagunera que se encuentra localizada en la parte Sudoeste del Estado de Coahuila y Noreste del Estado de Durango; comprendida entre los paralelos 24°10' y 26°45' de latitud Norte y los meridianos 101°40' y 104°45' de longitud Oeste de Greenwich , con una altura sobre el nivel medio del mar de 1,100 metros. El clima de verano va desde semi-cálido a cálido-seco y en invierno desde semi-frío a frío, mientras que los meses de lluvia son de mediados de junio a mediados de octubre (Santibáñez, 1992).

3.2 Identificación de especies

Para la identificación de especies se colectaron muestras de mosquita blanca en las localidades de Matamoros, Torreón, Fco. I. Madero, San Pedro y Viesca en Coahuila y de Gomez Palacio, Lerdo, Tlahualilo y Rodeo en Durango; de plantas cultivadas en campo, así como plantas ornamentales localizadas en el área urbana de estos municipios, durante el periodo de agosto de 1994 a junio de 1997.

Para la toma de muestras de adultos e inmaduros de mosquita blanca se utilizó el siguiente material:

- a).- Un aspirador bucal
- b).- Frascos viales
- c).- Toallas de papel secante
- d).- Bolsas de plástico
- e).- Plumitas de tinta indeleble

- f).- Hielera de unicel
- g).- Cajas para envío de muestras
- h).- Hojas para toma de datos
- i).- Piezas de hielo (en bolsa, botella)

Metodología (Anónimo, 1996).

- 1.- Antes de salir a coleccionar se colocaron bolsas de gel en el congelador, una vez congeladas se acomodaron en las orillas de la hielera de unicel, de tal manera que en la parte central de ésta quedara espacio suficiente para acomodar las bolsas y frascos que contenían las muestras.
- 2.- Con el aspirador bucal se coleccionaron aproximadamente 150 adultos vivos de mosquita y en las mejores condiciones posibles, se colocaron lo más pronto posible en la hielera. Las muestras permanecieron siempre en refrigeración manteniendo a los insectos a baja temperatura, con el objeto de no desnaturalizar las proteínas, que son las que se analizan mediante la electroforesis, técnica que se utiliza para la identificación de las especies, de *Bemisia tabaci* vs *Bemisia argentifolii*.
- 3.- Se coleccionaron 10 hojas infestadas con inmaduros de mosquita blanca, procurando que éstas se encontraran lo más infestadas que fuera posible. Se colocaron las hojas sobre una toalla de papel secante acomodándolas de tal manera que no quedara una encima de otra, cubriendo las hojas con otra toalla y enrollarlas cuidadosamente. Al terminar se aseguro que las hojas estuvieran separadas y que no quedaran en contacto unas con otras. Las hojas y el frasco con los adultos se colocaron en una bolsa de plástico, marcando las bolsas con tinta indeleble de tal forma que el número de bolsa coincidiera con la hoja de datos, dejándose en la hielera y evitando que les diera la luz .

4.-Las muestras se enviaron durante las 24 horas posteriores a la colecta.

Las muestras colectadas se enviaron al Centro Nacional de Referencia, ubicado en la ciudad de México, y perteneciente a la dirección general de sanidad vegetal, además los técnicos del Comité Regional de Sanidad Vegetal de la Laguna con la ayuda de claves (Soria, 1997) se dieron a la tarea de identificar los especímenes colectados.

3.2 Plantas hospedantes

Para la detección e identificación de las plantas hospedantes de mosquita blanca se realizó un monitoreo en los principales municipios de la Comarca Lagunera durante el periodo de marzo de 1996 a marzo de 1997. Los municipios monitoreados en Coahuila fueron: Matamoros, Torreón, Fco. I. Madero, San Pedro y Viesca, mientras que en Durango se monitoreó: Gómez Palacio, Lerdo, Tlahualilo y Rodeo.

Durante ese período se hicieron recorridos semanales muestreandose campos con cultivo y áreas adyacentes; en las ciudades se monitorearon ornamenteles en viveros, jardines de casa y públicos. Con apoyo de una lupa de 10X se revisaron las plantas en forma directa para detectar adultos y ninfas; elaborándose un registro de las hospedantes encontradas con su nombre común y grado de infestación de ninfas y adultos. Los nombres comunes fueron proporcionados por habitantes de las áreas muestreadas mientras que la ubicación taxonómica y los nombres científicos de las plantas hospedantes se obtuvieron con la ayuda del taxónomo Eduardo Blanco-Contreras, encargado del herbario de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, textos con claves y manuales ilustrados de maleza y ornamentales (Agundis y Rodríguez, 1978; Crockett, 1978; McClintock y Leiser, 1979; Kindersley, 1983).

El nivel de infestación de la MBHP se registró con base a la siguiente escala arbitraria: 1=Presencia en la planta sin estados inmaduros, 2=Baja \leq cinco adultos/hoja o con algunos estados inmaduros, 3=Media > 5 y \leq diez adultos/hoja con estados inmaduros y 4=Alta $>$ diez adultos/hoja con estados inmaduros. Lo anterior implica que en los niveles de infestación 3 y 4 la MBHP usualmente completa su ciclo y por consiguiente son verdaderas plantas hospedantes, es decir, el insecto completa su ciclo en estas plantas.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Identificación de especies

En las colectas realizadas de 1994 a 1997 se identificaron siete especies de mosquitas blancas. Durante 1995-96 las especies identificadas fueron: la MBC, *Bemisia tabaci* Gennadius, la MBHP, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring y la mosquita blanca de invernadero, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. Durante 1997 se identificaron adicionalmente cuatro diferentes especies: la mosquita blanca de alas bandeadas, *Trialeurodes abutilonea* Haldeman, la mosquita blanca lanosa de los cítricos, *Aleurothrixus floccosus* Maskell y la mosquita blanca de las acacias, *Tetraleurodes acaciae* Quaintance. y la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi*. Dichas especies se encontraron en diferentes plantas hospedantes, las cuales se pueden observar en los cuadros 4.1 y 4.2.

4.1.1 Especies identificadas en plantas ornamentales

En el área urbana de la Región Lagunera se identificaron cinco especies de moscas blancas y la mosquita prieta de los cítricos. Las especies identificadas fueron: *Aleurothrixus floccosus*, *Aleurocanthus woglumi*, *Bemisia argentifolli* *Trialeurodes abutilonea*, *Tetraleurodes acaciae*, *Trialeurodes vaporariorum*; encontradas en diferentes hospedantes, como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1 Especies de mosca blanca identificadas en plantas ornamentales y sus principales hospedantes

ESPECIE	HOSPEDANTE	NOMBRE CIENTIFICO
<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mora	<i>Morus</i> spp
	Cítricos	<i>Citrus</i> spp
<i>Aleurocanthus woglumi</i>	Cítricos	<i>Citrus</i> spp
<i>Bemisia argentifolli</i>	La mayoría de las ornamentales	
<i>Trialeurodes abutilonea</i>	Rosas	<i>Rosa</i> spp
	Manto de oso	<i>Oenothera</i> spp
<i>Tetraleurodes acaciae</i>	Guajillo	<i>Acacia berlandieri</i>
	Pata de vaca	<i>Bahuinia divaricata</i>
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Palabras de mujer	<i>Lantana</i> spp
	Vara de san José	<i>Althaea rosea</i>

En los parques y jardines de la región, la especie dominante que se encuentra infestando a las plantas ornamentales es *Bemisia argentifolli*, con excepción de las hospedantes indicadas en el cuadro 4.1.

4.1.2 Especies Identificadas en cultivos

Las especies de mosquita blanca identificadas en los campos laguneros fueron: la mosca blanca del camote (MBC) *Bemisia tabaci* Gennadius y la mosca blanca de la hoja plateada (MBHP) *Bemisia argentifolli*. La secuencia de cómo se fueron encontrando estas especies a través de los años de muestreo se muestra en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2 Especies de mosquita blanca identificadas en los campos Laguneros

FECHA	LOCALIDAD	HOSPEDANTE	ESPECIE
Agosto 1994	Torreón	Melón	<i>B. argentifolii</i>
Agosto 1994	Matamoros	Melón	<i>B. argentifolii</i>
Agosto 1994	San Pedro	Melón	<i>B. argentifolii</i>
Agosto 1994	Tlahualilo	Melón	<i>B. argentifolii</i>
Agosto 1994	San Pedro	Frijol	<i>B. tabaci</i>
Agosto 1994	Fco. I. Madero	Frijol	<i>B. tabaci</i>
Diciembre 1995	Matamoros	Repollo	<i>B. argentifolii</i>
Diciembre 1995	Fco. I. Madero	Repollo	<i>B. argentifolii</i>
Diciembre 1995	Matamoros	Pepino	<i>B. argentifolii</i>
Diciembre 1995	San Pedro	Algodón	<i>B. argentifolii</i>
Abril 1996	Lerdo	Calabacita	<i>B. argentifolii</i>
Junio 1996	Matamoros	Melón	<i>B. argentifolii</i>
Junio 1996	Matamoros	Calabacita	<i>B. argentifolii</i>
Julio 1996	San Pedro	Golondrina	<i>B. argentifolii</i>
Julio 1996	San Pedro	Retama	<i>B. argentifolii</i>
Julio 1996	San Pedro	Cadillo	<i>B. argentifolii</i>
Noviembre 1996	Fco. I. Madero	Algodón	<i>B. argentifolii</i>
Noviembre 1996	Matamoros	Coliflor	<i>B. argentifolii</i>
Noviembre 1996	Lerdo	Frijol	<i>B. argentifolii</i>
Noviembre 1996	Lerdo	Pepino	<i>B. argentifolii</i>
Noviembre 1996	Matamoros	Repollo	<i>B. argentifolii</i>
Noviembre 1996	San Pedro	Algodón	<i>B. argentifolii</i>
Diciembre 1996	Matamoros	Golondrina	<i>B. argentifolii</i>
Diciembre 1996	Matamoros	Retama	<i>B. argentifolii</i>
Diciembre 1996	Matamoros	Cadillo	<i>B. argentifolii</i>

Las colectas recientes de mosquitas blancas provenientes del campo indican que la especie dominante en las áreas de cultivo es *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring y que la especie *Bemisia tabaci* (Gennadius) ha sido prácticamente desplazada. Este mismo fenómeno de desplazamiento de *B. tabaci* por *B. argentifolii* (Biotipo B) fue reportado en el sudoeste de los E.U.A. por Gruenhagen *et. al.* (1993) y Brown *et. al.* (1995), en Baja California Sur por Cortez (1996), en el Valle del Yaqui, Sonora por Pacheco (1996) y en la Costa de Hermosillo por Fu *et al.* (1997). Dicho desplazamiento se debe a que la MBHP tiene mayor capacidad de reproducción, el macho de la MBHP coteja y copula con las hembras de MBC, sin embargo no existe progenie porque son

especies diferentes verdaderas y además la MBHP tiene los mismos sitios de alimentación que la MBC (Brown *et al.*, 1995).

4.1.3 DESCRIPCION DE ESPECIES IDENTIFICADAS

En la Comarca Lagunera se identificaron siete especies de moscas las cuales se describen a continuación:

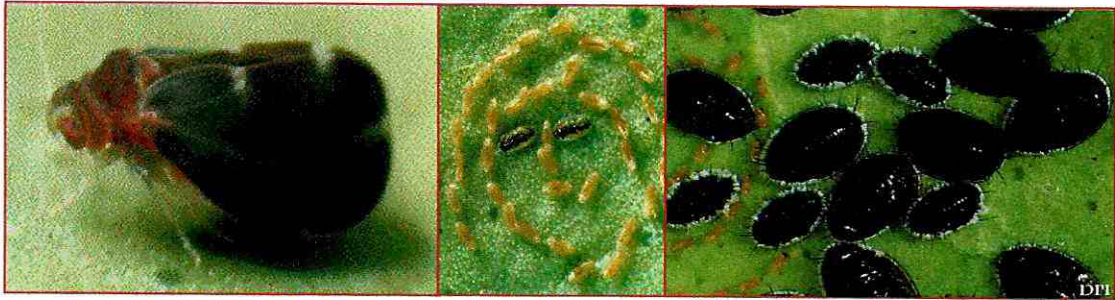
Aleurothrixus floccosus



Los huevecillos se pueden ver a simple vista, son de forma curvada, las ninfas son aplanadas, en el primer instar son de color verdoso con patas y antenas bien definidas, en el 2do, 3ro y 4to instar son de color café, rodeadas por un fleco de prolongaciones cerosas, la cual tiene una apariencia algodonosa y se cubre de glóbulos de excreta azucarada que produce un medio pegajoso.

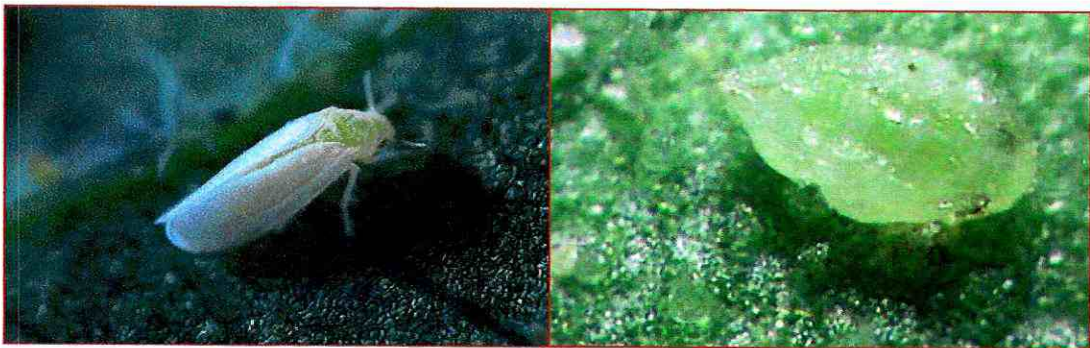
Los adultos miden aproximadamente su cuerpo es amarillento y sus alas de color blanco, son muy lentos en sus movimientos y en su vuelo (Pacheco, 1994).

Aleurocanthus woglumi



Los adultos miden de 1.3 a 1.6 mm de largo; son parecidos a la mosquita blanca de la hoja plateada pero de color plumizo, están cubiertos con polvillo ceroso. Depositán grupos de 35 a 50 huevecillo de color blanco-cremoso en el haz de las hojas, colocándolos en espiral. Pasan por cuatro instares ninfales, siendo el cuarto inactivo (Pacheco, 1985; Davison y Lyon, 1987)

Bemisia argentifolii



Los adultos son insectos pequeños de 08. a 1.2 mm, presenta un cuerpo color amarillo pálido y alas de color blanco. Los hevecillos son oblongos, amarillos y son

insertados en el envés de las hojas, el insecto pasa por cuatro instares, con un tamaño de 0.3mm se encuentra en el primer instar a 0.6mm en la etapa de pupa o 4to. Instar.

La ninfa de primer instar, recibe el nombre de caminante, son muy pequeños y poseen 6 patas, empiezan su movimiento sobre el envés de las hojas después de 1-2 horas de eclosionado el huevecillo, hasta que encuentra un sitio donde alimentarse y ahí se establecen, usualmente el proceso dura un día. Al fijarse la ninfa del primer estadio, inserta sus partes bucales (estilete) en la hoja, para alimentarse y permanecen ese sitio hasta llegar al estado adulto. Posteriormente, pasa por estadios ninfales los cuales parecen escamas. Al terminar el 3er instar pasa a un estado de inactividad y latencia denominado pupa en el cual no se alimenta, a finales del 3er y 4to instar desarrollan los llamados “ojos rojos” característicos de la pupa. (Fú y Silva, 1997).

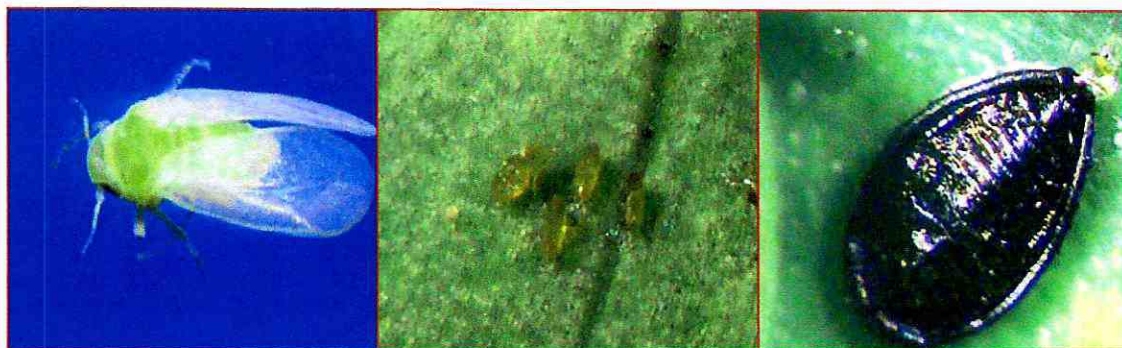
En el 4to estado se puede diferenciar de *B. tabaci* particularmente por la ausencia de la cuarta “cerda anterior submarginal”, conocida como ASMS₄ y las angostas áreas translúcidas correspondientes a los repliegues traquéales (Pacheco, 1994).

Bemisia tabaci



Los adultos miden aproximadamente 1.5 mm de longitud, las hembras son algo más grandes que los machos. El cuerpo y las alas son blanco-crema, en reposo las alas forman una especie de techo sobre el abdomen y mantienen sus lados paralelos, por lo general, sobre todo en los machos las alas quedan levemente separadas en la línea media del dorso (Caballero, 1996).

Las ninfas pasan por cuatro instares, son planas, ovaladas con patas y antenas muy reducidas al nacer, se pegan al hoja succionando la savia y produciendo mucha excreta melosa. En el 4to estadio presenta anchas orlas de cera en las aberturas anteriores y posterior del cuerpo (Pacheco, 1994).

Tetraleurodes acaciae

El adulto presenta un cuerpo de color amarillo, mide aproximadamente 1mm de longitud y sus alas son de color blanco algo transparentes.

Los huevecillos son colocados sobre la superficie de la hoja acostados (en forma horizontal) tiene forma arrañada y recién ovipositados son de color amarillo pálido, ya próximos a eclosionar su color es café oscuro.

Las ninfas poseen caja pupal de color negro sin espinas y con poros simples elevados alrededor del margen, las ninfas chicas presentan un color negro brillante, son algo convexas y poseen una orla de cera de color blanco bien desarrollada. La pupa es de color negro brillante de alrededor de 0.8mm y algo aplanada, no presenta orla de cera (Soria, 1997).

Trialeurodes abutilonea

Los huevecillos son ovipositados en el envés de las hojas y son de color amarillo claro, las ninfas son ovaladas y aplanadas de color pálido, variando de verde amarillento. Solo las ninfas de 1er instar tienen patas funcionales. Después del 1er instar comienza a secretar una franja de cera que envuelve las paredes de la casa pupal. Las ninfas de 2do. al 4to instar se pegan a las hojas durante todo el desarrollo.

Los adultos son de color amarillento, tiene bandas parduscas a través de sus alas cubiertas de polvillo ceroso; la expansión alar es de 3 mm, no son voladoras muy activas (Pacheco, 1985; 1994).

Trialeurodes vaporariorum



Los adultos miden algo más de 1mm de longitud y las hembras son un poco más grandes que los machos, las alas son blancas, con el margen posterior más ancho; en reposo las mantienen en forma plana sobre el abdomen.

En el 4to instar tiene muchos filamentos cerosos alrededor del borde, en vista dorsal se observa una orla de cerdas gruesas alrededor del cuerpo y filamentos dorsales muy largos. Cuerpo en forma de pastel en vista dorsal (Pacheco,1994).

4.2 Identificación de plantas hospedantes

4.2.1 Plantas hospedantes encontradas en el campo

En la Comarca Lagunera en el monitoreo realizado en el campo se identificaron 17 familias en las que se encontraron 46 especies hospedantes de mosquita blanca (Cuadro 4.3). Las familias con mayor número de especies preferidas fueron Araceae con cinco, Moraceae con cuatro y Asteraceae, Euphorbiaceae y Malvaceae con tres especies. En contraste en la Región de Caborca, Sonora, López (1996) encontró 66 especies hospedantes y Díaz-Ortiz (1998) en la Costa de Ensenada B. C., reportó 33 especies mientras que en el Valle de San Joaquín California Summers *et al.*, (1995) identificaron 101 especies hospedantes de mosquita blanca. La mayor cantidad de especies hospedantes de mosquita blanca en la región del noreste de México y es estado de California, Estados Unidos se debe a que en estas áreas el clima es más benigno, lo cual permite una mayor diversidad botánica y por consiguiente un mayor número de especies potencialmente hospedantes de mosquita blanca.

Dentro de las plantas cultivadas los resultados muestran que 20 especies son hospedantes de mosquita blanca, de las cuales 17 presentan medianos y altos niveles de infestación (tres y cuatro). En el Cuadro 4.3 se puede observar que dichas especies son: alfalfa, algodón, brocoli, calabacita, coliflor, chile, estropajo, frijol, girasol, lechuga, melón, orégano, pepino, repollo, sandía, tomate y vid. López (1996) encontró entre las plantas preferidas por mosquita blanca en el Valle del Fuerte Sinaloa, al melón, pepino y calabaza entre otras. Esto coincide con lo reportado por Cortez (1996) en el Valle de Santo Domingo y Fu y Silva (1997) en la Costa de Hermosillo. Es importante señalar que a pesar que el chile presenta una mediana infestación con MBHP, esta no completa

Cuadro 4.3. Cultivos y maleza hospedantes de MBHP en los campos de cultivo y áreas adyacentes de la Comarca Lagunera. 1999.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NIVEL ^a
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	3
Alfombrilla	<i>Calyptocarpus vialis</i>	Asteaceae	2
Algodonero	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae	4
Betabel	<i>Beta vulgaris</i>	Brassicaceae	1
Borraja ^b	<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae	4
Broccoli ^b	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	Brassicaceae	4
Cadillo	<i>Xanthium pennsylvanicum</i>	Asteraceae	4
Calabacita	<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	4
Coliflor ^b	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	Brassicaceae	4
Correhuela anual	<i>Ipomoea spp</i>	Convolvulaceae	4
Correhuela perene ^b	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae	4
Cuernitos	<i>Proboscidea fragans</i>	Martyniaceae	4
Chile	<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	3
Chual	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	2
Estropajo	<i>Luffa cylindrica</i>	Cucurbitaceae	3
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	3
Girasol (Gordolobo)	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	4
Golondrina	<i>Euphorbia micomera</i>	Euphorbiaceae	3
Golondrina gigante	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	3
Hierba amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i>	Asteraceae	2
Hierba del negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Malvaceae	1
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	1
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Fabaceae	1
Lechuga	<i>Latuca sativa</i>	Asteraceae	3
Lechugilla	<i>Latuca serriola</i>	Asteraceae	2
Malva	<i>Anoda cristata</i>	Malvaceae	2
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	4
Mostacilla	<i>Sisymbrium irio</i>	Brassicaceae	2
Oregano	<i>Origanum vulgare</i>	Labiatae	3
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	4
Quelite	<i>Amaranthus spp</i>	Amaranthaceae	2
Quesitos	<i>Malva parviflora</i>	Malvaceae	2
Repollo ^b	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	Brassicaceae	4
Retama	<i>Flaveria trinerva</i>	Asteraceae	4
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	4
Toloache	<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	4
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Solanaceae	3
Tomatillo	<i>Physalis ixocarpa</i>	Solanaceae	1
Toritos	<i>Tribulus terrestris</i>	Zygophyllaceae	2
Trompillo	<i>Solanum eleagnifolium</i>	Solanaceae	3
Vara de San José ^b	<i>Althaea rosea</i>	Malvaceae	4
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	1
Vid	<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	3
Virginio ^b	<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	4
Zacate johnson	<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae	1
Zanahoria	<i>Daucus carota var. sativa</i>	Umbelliferae	1

^a 1 = Presencia en la planta sin estados inmaduros, 2 ≤ 5 adultos/hoja o algunos estados inmaduros, 3 > 5 Y ≤ 10 adultos/hoja con estados inmaduros y 4 > 10 adultos/hoja con estados inmaduros. ^b Especies donde la MBHP pasó el invierno de 1996-97.

su ciclo en este cultivo (Nava-Camberos, 1996). Lo anterior es debido probablemente a la gran cantidad de alcaloides presentes en esta especie, los cuales impiden el desarrollo de los inmaduros, sin embargo esta plaga es sumamente eficiente como vector de geminivirus causando grandes pérdidas en los estados donde se cultiva esta especie hortícola (Torres-Pacheco *et al.*, 1996).

De las malezas muestreadas se identificaron a 14 familias con 26 especies hospedantes, de las cuales únicamente 13 presentaron medianos y altos niveles de infestación (tres y cuatro). En el cuadro 4.4 se puede observar que dichas especies son: borraja, cadillo, correhuela, anual y perene, cuernitos, girasol, golondrina, golondrina gigante, retama, toloache, trompillo, vara de San José y Virginio. Díaz-Ortiz (1998) reporta resultados similares en la Costa de Ensenada, al igual que Fu (1996) en la Costa de Hermosillo Sonora y Cotrez (1996) en el Valle de Santo Domingo B. C. S. De las malezas reportadas con alta infestación con MBHP, por su mayor distribución en el campo lagunero, las más importantes son: cadillo, correhuela anual y perene, retama y trompillo (Agundís y Rodríguez, 1978; García y Munro, 1985).

Los cultivos y malas hierbas donde paso la mosquita blanca el invierno (1996-97) en el campo Lagunero fueron: brócoli, coliflor, repollo, borraja, correhuela perene, vara de San José y virginio (Cuadro 4.3).

Los resultados del presente estudio indican que la MBHP puede explotar una gran variedad de plantas en la región, las cuales constituyen el recurso más importante para su incremento poblacional: el alimento. La variación observada en los niveles de infestación y en la capacidad de la plaga para completar su desarrollo en las distintas plantas hospedantes muestran que la calidad de la dieta alimenticia difiere notablemente. La calidad del alimento es determinada por las características estructurales y químicas

de las hojas de las especies vegetales. En el presente estudio se observa que existe un gradiente en la calidad nutricional del sustrato alimenticio, siendo las gramíneas (por ejemplo; zacate Johnson) las de menor calidad y las cucurbitáceas (por ejemplo; pepino, melón y calabaza) las de mayor calidad. Al respecto, varios estudios muestran que la oviposición, desarrollo, sobrevivencia y fecundidad de las mosquitas blancas es afectado por las plantas hospedantes. De esta manera, Chu *et al.*, (1995) determinaron que la preferencia para oviposición, la abundancia de ninfas de MBHP y la cantidad de haces vasculares del floema por unidad de volumen foliar fue la siguiente: melón > algodónero > bróccoli > lechuga. Estos autores sugieren, además de la cantidad de haces vasculares, que la distancia de la superficie de la hoja a los tejidos del floema, la pubescencia y el contenido de nitrógeno son algunos de los atributos de las hojas que determinan su calidad para el desarrollo y reproducción de la MBHP.

Costa *et al.*, (1991) encontraron diferencias significativas en la proporción de mosquitas blancas que sobrevivieron de huevecillo a adulto en siete especies de plantas hospedantes; una alta proporción de sobrevivencia (0.83) ocurrió en calabacita zucchini, ésta fue intermedia (0.52 a 0.59) en melón, algodónero y calabaza, y fue baja en lechuga (0.26) y en tomate (0.17). Nava-Camberos (1996) encontró que la sobrevivencia de la MBHP fue alta (86-87%) en melón, intermedia (40-51%) en algodónero y nula en chile a temperaturas de 20 °C a 32 °C; mientras que la fecundidad acumulada en diez días en melón varió de 153.3 a 158.3 huevecillos por hembra, en algodónero fue de 117 huevecillos por hembra, y en chile varió de 2.1 a 40.5 huevecillos por hembra, a una temperatura de 30 °C. Tsai y Wang (1996) determinaron los estadísticos vitales de *B. argentifolii* en cinco plantas cultivadas, lo que les permitió definir el siguiente gradiente de calidad como hospedantes: berenjena > tomate > camote > pepino > frijol;

estimándose una tasa de reproducción neta (R_0), tiempo de generación (T), capacidad innata de incremento (r_m) y tiempo para doblar la población (TD) de 128.2 hembras/hembra/generación, 25.6 días, 0.192 hembras/hembra/día y 3.6 días, respectivamente, para berenjena y 24.7 hembras/hembra/generación, 27.0 días, 0.120 hembras/hembra/día y 5.8 días, respectivamente, para frijol. Pacheco (1999a) reportó porcentajes de sobrevivencia de la MBHP de 100, 94.1, 80.7 y 0.34 para sandía, melón, tomate y chile, respectivamente. Con respecto a la capacidad de hospedantes cultivadas para desarrollar poblaciones de adultos de la MBHP, Pacheco (1999b) encontró que 1 ha de melón equivale a 8.73 ha de sandía ó 8.92 ha de tomate ó 80.11 ha de chile.

En relación a la calidad como hospedantes de especies de maleza, Calvitti y Remotti (1998) encontraron que *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Mentha suaveolens*, *Euphorbia cyparissas*, *Malva sylvestris*, *Anagallis arvensis*, *Linaria vulgaris* y *Portulaca oleracea* fueron inadecuadas para la oviposición de *B. argentifolii*. Los autores determinaron los estadísticos vitales de la plaga en 11 especies de malezas que fueron preferidas por la plaga. Tomando como base los valores obtenidos, los autores agruparon a las plantas en términos de su calidad como hospedantes de la MBHP de la siguiente manera: *S. oleraceus* = *E. pulcherrima* = *S. nigrum* > *C. canadensis* = *E. elioscopia* = *E. pepus* = *T. repens* > *R. communis* = *E. characias* = *E. maculata* > *E. dendroides*. Los valores de R_0 , T , r_m y TD fueron de 44.7 hembras/hembra/generación, 35.6 días, 0.110 hembras/hembra/día y 6.3 días, respectivamente, para *S. oleraceus* y 1.15 hembras/hembra/generación, 34.3 días, 0.004 hembras/hembra/día y 173.0 días, respectivamente, para *E. dendroides*.

Además de la calidad del alimento, su disponibilidad es también determinante de la capacidad de incremento poblacional de la plaga; es decir, la superficie sembrada de

plantas cultivadas, la abundancia de plantas silvestres, así como su distribución espacial y temporal tienen una gran influencia en los niveles poblacionales de la MBHP en una región dada. Al respecto, en el Noroeste de México la MBHP desarrolló poblaciones extremadamente elevadas, las cuales provocaron pérdidas económicas cuantiosas a la agricultura, debido principalmente a la existencia de fuentes alimenticias de buena calidad y gran disponibilidad, tales como los cultivos de soya, melón y ajonjolí (León-López, 1996; Pacheco, 1998).

Por lo tanto, todas aquellas medidas de control dirigidas para reducir, limitar o modificar la disponibilidad de fuentes alimenticias para la MBHP son de vital importancia en el manejo integrado de la plaga en una región determinada. La mayoría de estas medidas corresponden al control cultural, tales como prohibición o restricción de la siembra de cultivos altamente susceptibles (por ejemplo, soya, papa, berenjena, ajonjolí y Cucurbitáceas), establecimiento de períodos de siembra y destrucción de residuos de cultivos, defoliación, reducción de intervalos de corte de cultivos forrajeros susceptibles y eliminación de maleza hospedante (por ejemplo, borraja y cadillo). Para que estas medidas de control cultural tengan un efecto significativo en el manejo de la plaga deben ser implementadas a nivel regional por los técnicos y productores.

Es muy importante conocer la función que desempeñan las especies de maleza en el agroecosistema, antes de tomar una decisión sobre su control. Algunas de ellas juegan un papel importante como reservorios de enemigos naturales y pueden ser un componente a considerar en el control biológico de la MBHP, tales como la lechuguilla, *Lactuca serriola*, en la cual se han encontrado niveles de parasitismo por *Encarsia* sp. hasta del 95% en el Valle del Yaqui, Sonora (Pacheco, 1997). Por otra parte, algunas especies de maleza son reservorios de virus que son transmitidos por la MBHP a plantas

cultivadas causando enfermedades de importancia económica, tales como virus huasteco del chile (PHV) y virus del mosaico dorado del chile (PepGMV) (Torres-Pacheco *et al.*, 1996; Vera-Aguado *et al.*, 1999).

4.2.2 Plantas hospedantes encontradas en las áreas urbanas

En las zonas urbanas de la Comarca Lagunera se identificaron 37 familias con 62 especies hospedantes de la mosquita blanca. Las familias con mayor número de especies hospedantes de la MBHP fueron: Araceae con cinco; Fabaceae y Moraceae con cuatro; Asteraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae y Rutaceae con tres (Cuadro 4.4), mientras que Summers y Newton (1995a y 1995b) reportaron 15 familias hospedantes de MBHP en el Valle de San Joaquín, California y 39 familias en Fresno, California y Díaz-Ortiz (1998) encontró 58 especies hospedantes de MBHP en los jardines privados y públicos de Ensenada B. C.

Del total de especies hospedantes de MBHP en las zonas urbanas de la Comarca Lagunera el 38.7% presentó niveles de infestación entre 3 y 4. Resultados similares reporta Díaz-Ortiz (1998) con un 32.7%, lo anterior implica que en ambas localidades por cada tres hospedantes de MBHP, en uno de ellos se alimenta y reproduce, generándose de esta manera altas poblaciones.

Las especies con los mayores niveles de infestación por la MBHP en la Comarca Lagunera fueron: brocamelia, califa, chahuirá, guajillo, jazmín, manto blanco, manto de oso, palabras de mujer, pata de vaca y vara de San José (Cuadro 4.4). Resultados similares fueron reportados en el noreste de México por Pacheco y Pacheco (1997).

Cuadro 4.4. Plantas ornamentales y frutales hospedantes de MBHP en las áreas urbanas de la Comarca Lagunera. 1999.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NIVEL ^a
Ala de angel	<i>Begonia gracilis</i>	Begoniaceae	1
Albahaca	<i>Ocimum micranthum</i>		3
Alcaraz	<i>Zantedeschia aeothiopica</i>		2
Azucena	<i>Escobedia linearis</i>	Liliaceae	3
Begonias	<i>Begonia spp</i>	Begoniaceae	2
Brocamelia	<i>Camellia japonica</i>	Theaceae	4
Bugambilia	<i>Bougainvillea buttiana</i>	Nyctaginaceae	3
Califa	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Euphorbiaceae	4
Clavo	<i>Pihosporum tobira</i>	Pittosporaceae	1
Coqueta	<i>Alternanthera bettzickiana</i>	Amaranthaceae	2
Cornetones	<i>Datura candida</i>	Solanaceae	3
Crespón	<i>Lagerstroemia indica</i>	Lythraceae	1
Crisantemo	<i>Chrysanthemum frutescens</i>	Asteraceae	3
Cuamecate	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	2
Chahuirá	<i>Sedum spp</i>	Crassulaceae	4
Chile con queso	<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	Euphorbiaceae	1
Esplumbago	<i>Plumbago auriculata</i>	Plumbaginaceae	2
Estropajo	<i>Luffa cylindrica</i>	Cucurbitaceae	3
Fresilla	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malvaceae	2
Fresno	<i>Fraxinus spp</i>	Salicaceae	1
Galatea	<i>Dieffenbachia spp</i>	Araceae	2
Gardenia	<i>Gardenia spp</i>	Rubiaceae	2
Geranio	<i>Pelargonium spp</i>	Geraniaceae	2
Granada	<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	2
Guajillo	<i>Acacia berlandieri</i>	Fabaceae	4
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	1
Gudelias	<i>Bidens triplinervia</i>	Asterae	3
Hierbabuena	<i>Mentha piperita</i>	Labiatae	2
Higuera	<i>Ficus carica</i>	Moraceae	1
Higuerilla llorona	<i>Ficus benjaminica</i>	Moraceae	1
Hoja elegante	<i>Philodendron spp</i>	Araceae	1
Hortensia	<i>Hydrangea hortensis</i>	Hydrageaceae	3
Jacaranda	<i>Jacaranda mimoseafile</i>	Bigoniaceae	3
Jazmin	<i>Jasminum spp</i>	Oleaceae	4
Julieton	<i>Epipremnum aureum</i>	Araceae	1
Labio	<i>Petuaria hibrida</i>	Solanaceae	2
Laurel	<i>Ficus spp</i>	Moraceae	1
Laurel flor	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	1
Limón mexicano	<i>Citrus limonia</i>	Rutaceae	2
Manto Blanco	<i>Ipomoea spp</i>	Convolvulaceae	4
Manto de oso	<i>Oenothera spp</i>	Onagraceae	4
Mastuerzo	<i>Tropocolum majus</i>	Tropaeolaceae	3
Mimbre	<i>Chilopsis linearis</i>	Bigoniaceae	1
Monedita	<i>Dichondra carolinensis</i>	Convolvulaceae	2
Mora	<i>Morus spp</i>	Moraceae	2

^a 1 = Presencia en la planta sin estados inmaduros, 2 ≤ 5 adultos/hoja o algunos estados inmaduros, 3 >5 y ≤ 10 adultos/hoja con estados inmaduros y 4 > 10 adultos/hoja con estados inmaduros.

Cuadro 4.4. Continuación.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NIVEL ^a
Naranja	<i>Citrus aureantus</i>	Rutaceae	2
Níspero	<i>Eriobotria japonica</i>	Rosaceae	2
Nochebuena	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Euphorbiaceae	3
Palabras de mujer	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	4
Pata de vaca	<i>Bahuinia divaricata</i>	Fabaceae	4
Pericos	<i>Canna indica</i>	Cannaceae	2
Pinguico	<i>Arctostaphylus punges</i>	Ericaceae	2
Piñonona	<i>Xanthosoma spp</i>	Araceae	3
Ramillete de novia	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	2
Rosas	<i>Rosa spp</i>	Rosaceae	2
Tabachin	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	1
Teresitas	<i>Zinnia multiflora</i>	Asteraceae	3
Trebol	<i>Melilotus indicus</i>	Fabaceae	2
Trueno	<i>Lygustrum japonicum</i>	Oleaceae	1
Tulipan	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Malvaceae	3
Uña de gato	<i>Parthenocissus thompsonil</i>	Vitaceae	1
Vara de San José	<i>Althaea rosea</i>	Malvaceae	4
Zapote Blanc	<i>Casimiroa edulis</i>	Rutaceae	1

^a 1 = Presencia en la planta sin estados inmaduros, 2 ≤ 5 adultos/hoja o algunos estados inmaduros, 3 > 5 y ≤ 10 adultos/hoja con estados inmaduros y 4 > 10 adultos/hoja con estados inmaduros.

V CONCLUSIONES

En las colectas realizadas de 1994 a 1997 se identificaron siete especies de moscas: *Aleurothrixus floccosus*, *Aleurocanthus woglumi*, *Bemisia argentifolii* *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes abutilonea*, *Tetraleurodes acaciae* y *Trialeurodes vaporariorum*, todas ellas presentes en las áreas urbanas de la Región Lagunera

Bemisia argentifoli fue la única especie presente en las áreas de cultivo desde diciembre de 1995, desplazando por completo a *Bemisia tabaci*.

En las áreas de cultivo se identificaron 17 familias en las que se encontraron 46 especies de hospedantes de mosquita blanca. Las plantas cultivadas que presentaron medianos y altos niveles de infestación fueron: alfalfa, algodónero, broccoli, calabacita, coliflor, chile, estropajo, frijol, girasol, lechuga, melón, orégano, pepino, repollo, sandía, tomate y vid. Las malezas con medianos y altos niveles de infestación por MBHP fueron: borraja, cadillo, correhuela, anual y perene, cuernitos, golondrina, golondrina gigante, retama, trompillo, vara de San José y virginio. Los cultivos y malas hierbas donde paso la mosquita blanca el invierno (1996 -1997) en los campos Laguneros fueron: brócoli, coliflor, repollo, borraja, correhuela perene, vara de San José y virginio. Mientras que en la zona urbana se identificaron 37 familias con 62 especies. Las especies con mayores niveles de infestación por MBHP en las zonas urbanas fueron: brocamelia, califa, chahuirá, guajillo, jazmín, manto blanco, manto de oso, palabras de mujer, pata de vaca y vara de San José

VI LITERATURA CITADA

- Agundis, O. y C. Rodriguez. 1978. Maleza del algodouero en la Comarca Lagunera (descripción y distribución). Folleto No. 4. SARH-INIA. México. pp.105.
- Alvarez, P., A. y A. J. Abud A. 1996. La mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) y su manejo actual en la Republica Dominicana, p. 171. *En: Memorias del VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y V Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus*. Acapulco, Gro., México.
- Anónimo. 1996. Instructivo para la toma y envío de muestras de mosquita blanca, Centro Nacional de Referencia de Diagnóstico Fitosanitario . D:G S.V.-S.A.G.A.R. pp. 2.
- Bellows, T. S., Jr., T. M. Perring, R., J. Gill y D. H. Headrich. 1994. Description of a new species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 87: 195-206.
- Brown, J. K. 1992. Biotypes of the sweetpotato whitefly: A current perspective, pp. 665-670. *En: D. J. Herber & D. A. Richter [Eds.], Proceedings, Beltwide Cotton Production Conference*. National Cotton Council, Memphis, TN.
- Brown, J. K., D. R. Frohlich y R. C Rosell. 1995. The sweetpotato/silverleaf whiteflies:biotypes of *Bemisia tabaci* Genn. or a species complex ? *Annual Review of Entomology*. 40:511-534.
- Byrne, N. D. and T. S. Bellows, Jr. 1991. Whitefly Byology. *Ann. Rev. Entomol.* 36:431-457.
- Caballero R. 1996 Identificación de moscas blancas, pp. 11-23. *En: L. Hilje (Ed.), Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y Geminivirus*. Turriaba, Costa Rica.
- Calvitti, M. y P. C. Remotti. 1998. Preference and performance of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on weeds in central Italy. *Environ. Entomol.* 27: 1350-1356.
- Cárdenas, M., J. A., Pérez M., F. Y F. Nieves O. 1996. Campaña contra la mosquita blanca en México, pp. 168-169. *En: Memorias del VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y V Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus*. Acapulco, Gro., México.
- Carreño, A.C. 1996. Ciclos de Vida y Factores de Mortalidad *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera : Aleyrodidae) en tomate bajo condiciones de campo. Tesis, Universidad Autonoma Agraria "Antonio Narro" . División Agronomía. Saltillo Coahuila, México. Pp. 5-10.

- Chu, C. C., T. J. Henneberry y A. C. Cohen. 1995. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): host preference and factors affecting oviposition and feeding site preference. *Environ. Entomol.* 24: 354-360.
- Cortez, E. 1996. Hospedantes de la mosquita blanca (*Bemisia* spp), en el Valle de Santo Domingo, B. C. S., pp. 39-40. *En: J. J. Pacheco y F. Pacheco (Comps.). Mosquita blanca en el Noroeste de México. 1994. Memoria Científica Núm. 2. CIRNO-INIFAP-SAGAR.*
- Costa, H. S., J. K. Brown y D. N. Byrne. 1991. Life history traits of the whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on six virus-infected or healthy plant species. *Environ. Entomol.* 20: 1102-1107.
- Crockett, J. U. 1978. Flowering house plants. Time life books. Alexandria Virginia. Siluer Burdett Company, Morrestown, New Jersey. 160 pp.
- Davidson, R. H. and W. F. Lyon. 1987. *Insect Pest of Farm, Garden, and Orchard*. John Wiley & Sons, Inc. USA. pp.526-527.
- Díaz-Ortiz, B. E. 1998. Rango de hospederos de mosquita blanca en la Costa de Ensenada, Baja California. *Campo Experimental Costa de Ensenada (CIRNO-INIFAP). Hort. Mex. Vol. 6(1): 1-7.*
- Duffus, J. E. 1996. Whitefly-Borne viruses, pp.255-263. *En: D. Gerling y R. T. Mayer (eds). Bemisia: 1995 Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management. Intercept Ltd., Andover, Hants, UK.*
- Fu, A. A. 1996. Hospedantes de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), en la Costa de Hermosillo, Sonora, p. 34. *En: J. J. Pacheco y F. Pacheco (Comps.). Mosquita blanca en el Noroeste de México. 1994. Memoria Científica Núm. 2. CIRNO-INIFAP-SAGAR.*
- Fu, A. A. y F. C. Silva. 1997. Manejo integrado de mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii*) (Experiencias Regionales de Manejo y Control). Folleto técnico No. 13. Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Costa de Hermosillo. 59 pp.
- García, J. L. y D. Munro. 1985. Levantamiento ecológico de malezas en los cultivos de sandía y melón en la Comarca Lagunera, pp. 58-76. *En: Hortalizas. Informe de investigación Agrícola. CAELALA-CIAN-INIFAP.*
- Gill R. J. 1990. The morphology of whitefly, pp. 13-46. *En: D. Gerling (Ed.), Whiteflies: their Bionomics, Pest Status and Magament. Intercept Ltd., Andover, Hants, UK.*

- Gómez, J. 1997. Moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) sus hospederos y parasitoides en el Noreste de México. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Gruenhagen, N. M., T. M. Perring, J. G. Bezark, D. M. Daoud and T. F. Leigh. 1993. Silverleaf whitefly present in the san Joaquin Valley. California Agriculture. Pp.4-6.
- Henneberry, T. J. y G. D. Butler, Jr. 1992. Whiteflies as a factor in cotton production with specific reference to *Bemisia tabaci* (Gennadius), pp. 674-683. En: D. Herber & D. A. Richter [Eds.], Proceedings, Beltwide Cotton Production Conference. National Cotton Council, Memphis, TN.
- Henneberry, T. J. y N. C. Toscano. 1993. Current status of the sweetpotato whitefly problem, pp. 3-4. En: T. J. Henneberry, N. C. Toscano, R. M. Faust, J. R. Coppedge [Eds.], Sweetpotato whitefly: 1993 Supplement to the five-year national research and action plan. U. S. Dept. Agric., Agric. Res. Service No. 112.
- Hill, B. G. 1969. Morphological comparison between two species of whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (West) and *Bemisia tabaci* (Genn) (Homoptera: Aleyrodidae) which occur on tobacco in the transversal. Phytophylactica. 1:127-146.
- INEGI, 1995. Anuario Estadístico de la República Mexicana. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática de México. México, D. F.
- Kindersley, D. 1983. Un jardín dentro de la casa. Selecciones del Reader's Digest México, D. F. 480 pp.
- López, B. 1996. Hospedantes de mosquita blanca (*Bemisia* spp), en el Valle del Fuerte, Sinaloa, pp. 38-39. En: J. J. Pacheco y F. Pacheco (Comps.). *Mosquita blanca en el Noroeste de México*. 1994. Memoria Científica Núm. 2. CIRNO-INIFAP-SAGAR.
- León-López, R. 1996. Experiencia sobre el control integrado de la mosca blanca (*Bemisia argentifolii*) en el Distrito de Desarrlollo rural 002, Rio Colorado, Sonora, p. 162. En: Memorias del VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y V Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus. Acapulco, Gro., México.
- López, A. 1996. Hospedantes de mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), en la Región de Caborca, Sonora, pp. 32-33. En: J. J. Pacheco y F. Pacheco (Comps.). *Mosquita blanca en el Noroeste de México*. 1994. Memoria Científica Núm. 2. CIRNO-INIFAP-SAGAR.
- López-Avila, A. 1996. Taxonomy and Biology. In *Bemisia tabaci* a literature Survey on the cotton whitefly with an annotated Bibliography. Pp3-11. Ascot, UK: FAO/CAB: 121pp.

- Martín, J. H: 1987. An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera, Aleyrodidae). *Tropical Pest Mangement*. 33 (4): 298-322.
- Martínez, J. L. 1996. Hospedantes de mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), en el Valle del Yaqui, Sonora. pp. 34-35. *En: J. J. Pacheco y F. Pacheco (Comps.). Mosquita blanca en el Noroeste de México. 1994. Memoria Científica Núm 2. CIRNO-INIFAP-SAGAR.*
- Mound, L.A. and L.S: Hasley. 1987. Whitefly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. British Museum and Jhon Wiley and Sons. Richard Clay Company Ltd. UK. 340 p.p.
- McClintock, E. y A. T. Liser 1979. An annotated check list of woody ornamental plants of California, Oregon and Washington. University of California. Division of Agricultural Science. Pub. No 4091. 134 pp.
- Nava-Camberos, U. 1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe, and pepper. Tesis Doctoral. Texas A&M University. 212 pp.
- Ortega, L. 1992. Mosquitas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) vectores de virus en hortalizas, pp. 20-40. *En: S. Anaya, N. Bautista y B. Dominguez (Eds), Manejo Fitosanitario de las Hortalizas en México. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.*
- Pacheco, M., F. 1985. Plagas de los Cultivos Agrícolas en Sonora y Baja California. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Cd. Obregón, Sonora, México. 284 p.
- Pacheco, M., F. 1994. Plagas de los Cultivos Oleaginosos en México. .SARH-INIFAP-CIRNOC. Cd. Obregón Sonora, México. pp. 233, 239-244, 530, 531-573.
- Pacheco, C., J: J. 1996. Crecimiento poblacional de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) en el Valle del Yaqui, Son., p. 181. : Memorias del VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y V Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus. Acapulco, Gro., México.
- Pacheco, J. J. y F. Pacheco M. 1997. Plantas hospedantes de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) en el noroeste de México, pp. 57-73. *En: J. J. Pacheco C. y F. Pacheco M. (Comps.). Mosquita blanca en el Noroeste de México. 1996. Memoria Científica Núm 4. CIRNO-INIFAP-SAGAR.*
- Pacheco, J. J. 1997. Parasitismo de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) en maleza y otras hospedantes, en el Valle del Yaqui, Son. 1996, pp. 32-33. *En: J. J. Pacheco C. y F. Pacheco M. (Comps.).*

- Mosquita blanca en el Noroeste de México. 1996.* Memoria Científica Núm 4. CIRNO-INIFAP-SAGAR.
- Pacheco, J. J. 1998. Crecimiento poblacional de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) como base para la implementación de medidas de combate, pp. 39-45. En: J. J. Pacheco C. y F. Pacheco M. (Comps.). *Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca.* Memoria Científica Núm 6. CIRNO-INIFAP-SAGAR.
- Pacheco, J. J. 1999a. Calidad de hospedantes hortícolas de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), bajo condiciones del Valle del Yaqui, Son. 1998., pp. 23-24. En: J. J. Pacheco C. (Comp.). *Mosquita blanca en el Noroeste de México. 1998.* Memoria Científica Núm 7. CIRNO-INIFAP-SAGAR.
- Pacheco, J. J. 1999b. Equivalentes de área para la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), en hospedantes hortícolas, pp. 24-25. En: J. J. Pacheco C. (Comp.). *Mosquita blanca en el Noroeste de México. 1998.* Memoria Científica Núm 7. CIRNO-INIFAP-SAGAR.
- Perring, T.M., Ch. A. Farrar, T. S. Bellows, A. D. Cooper and R. J. Rodriguez. 1993. Evidence for a new species of whitefly UCR findings and implications. *California Agriculture.* pp.7-8.
- Perring, T. M. 1996. Biological differences of two species of *Bemisia* that contribute to adaptive advantage, pp. 3-16. En: D. Gerling and R. T. Mayer (eds). *Bemisia:95* Taxonomy, Biology, Damage, Control and management. Intercept Ltd., Andover, Hants, UK.
- Romero M. A. 1995. Aspectos básicos de la mosquita blanca, pp. 11-23. En: Fitofilo. *Desafíos Fitosanitarios: Mosquita Blanca.* D.G. S.V.-SAGAR. México, D. F.
- Sampson, W. W. and E.A. Drews 1941. Fauna Mexicana IV. A Review of the Aleyrodidae of México. IPN, An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (2 y 3): 143-189.
- Sánchez G. , H., P. Cano R., G. de Avila D. y G. Rodríguez L. 1996. Informe de actividades, Campaña contra la mosquita blanca de la hoja plateada, *B. argentifolii* B. & P., en la Región Lagunera. Comité Coordinador de la Campaña contra la Mosquita Blanca, SAGAR.
- Santibañez, E. 1992. La Comarca Lagunera, ensayo monográfico. 1ª edición. Tipográfica Reza. S. A. Torreón Coahuila, México. p. 14.
- Schuster, D. J., P. A. Stansly and J. Polston. 1996. Expressions of plant damage by *Bemisia*, pp. 153-155. En: D. Gerling and R. T. Mayer (eds). *Bemisia:95* Taxonomy, Biology, Damage, Control and management. Intercept Ltd., Andover, Hants, UK.

- Soria, J. 1997 Identificación de especies de mosquita blanca, pp 15–22. *En: Memorias del curso de manejo integrado de Mosquita blanca. Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria. Dirección General de Sanidad Vegetal, Centro Nacional de Referencia de Diagnostico Fitosanitario. México D. F.*
- Soria, J. 1999. Comunicación personal.
- Summers, C. G. y A. S. Newton. 1995a. Ornamental and landscape plant hosts of the silverleaf whitefly in southern San Joaquin Valley, California, p. 48. *En: M. L. Flint (Comp.) Whiteflies in California. A Resource for Cooperative Extension. UCIPM. Publication 19.*
- Summers C. G. y A. S. Newton. 1995b. Ornamental hosts of silverleaf whitefly in a commercial nursery operation in Fresno, California, pp. 49-50. *En: M. L. Flint (Comp.) Whiteflies in California. A Resource for Cooperative Extension. UCIPM. Publication 19.*
- Summers C. G., P. Goodell and T. Prather. 1995. Host plants of silverleaf whitefly in San Joaquin Valley, California, pp. 45-47. *En: M. L. Flint (Comp.) Whiteflies in California. A Resource for Cooperative Extension. UCIPM. Publication 19.*
- Torres-Pacheco, I., J. A. Garzón-Tiznado, J. K. Brown, A. Becerra-Flores and R. Rivera-Bustamante. 1996. Detection and distribution of geminivirus in Mexico and the Southern United States. *Phytopatology*. 11:1186-1192.
- Tsai, J. H. y K. Wang. 1996. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. *Environ. Entomol.* 25: 810-816.
- van Lenteren, J. C., H. van Roermund and S. Sütterlin. 1996. Biological control of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) with the parasitoid *Encarsia formosa*: How does it work?. *Biological control* 6:1-10.
- Vera-Aguado., M. G., R. Díaz-Plaza., M. M. González-Chavira, J. A. Garzón-Tiznado, R. F. Rivera-Bustamante, R. G. Guevara-González e I. Torres-Pacheco. 1999. Detección de virus en tomate (*Lycopersicon lycopersicum*), chile (*Capsicum annuum*) y maleza en los diferentes ambientes de cultivo en México: Avances, p. 132. *En: Memorias del VIII Congreso de Horticultura. Manzanillo, Col. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas.*
- Watson, T. F. 1995. Silverleaf whitefly: keys to managment, pp.160-161. *En: D. Herber y D. Richter (Eds.), Proceedings Beltwide Cotton Conference. National Cotton Council, Memphis, Tn.*