

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISION DE AGRONOMIA



**Efecto de los Extractos de Neem *Azadirachta indica* (Juss) y Ajo *Allium sativum* (Linneo),
y de los insecticidas Imidacloprid y Pymetrozine sobre Mosquita Blanca *Bemisia tabaci*
(Gennadius) en Tomate *Lycopersicon esculentum* (Mill).**

Por:

Guillermo Ledesma Ibarra

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Parasitología

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Abril del 2005.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA

**Efecto de los Extractos de Neem *Azadirachta indica* (Juss), Ajo *Allium sativum* (Linneo),
y de los insecticidas Imidacloprid y Pymetrozine sobre Mosquita Blanca *Bemisia tabaci*
(Gennadius) en Tomate *Lycopersicon esculentum* (Mill).**

Por:

Guillermo Ledesma Ibarra

**Que somete a consideración del H. Jurado Examinador Como requisito
Parcial para obtener el título de:**

Ingeniero Agrónomo en Parasitología

Aprobado por:

M.C. Jorge Corrales Reynaga
PRESIDENTE DEL JURADO

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez
SINODAL

M.C. Antonio Cárdenas Elizondo
SINODAL

M.C. Arnoldo Oyervides García

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Abril del 2005

AGRADECIMIENTOS

A Dios nuestro señor. Por darme lo más hermoso que anhela el ser humano la vida, por estar conmigo en todos los momentos, y por permitirme llegar a esta etapa de mi vida.

A mi **“ALMA MATER”** por darme la oportunidad de formarme con sus conocimientos a lo largo de cuatro años y medio, gracias a todos los maestros de esta universidad que me dieron los mejores de sus conocimientos.

Al **MC. Jorge Corrales Reynaga** Por darme la oportunidad de trabajar en su proyecto, brindarme su amistad, paciencia y confianza para poder terminar mi tesis, por esto y mucho más mil gracias.

Al **Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez.** Por su gran apoyo, consejos, sugerencias, revisión y sugerencias en la elaboración de este trabajo.

Al **MC. Antonio Cárdenas Elizondo.** Por su amistad y sugerencias en la realización de este trabajo.

A todos mis amigos de la escuela, en especial a Meza, Rodrigo, Víctor, Can, Emilio porque convivimos momentos muy especiales, en las buenas y en las malas siempre supieron estar conmigo, y formaron una parte muy importante para la realización de este trabajo.

Por Todo Y De Todo Corazón Muchas Gracias Les Deseo Lo Mejor De Esta Vida

DEDICATORIA

El presente trabajo representa la culminación de mis estudios profesionales, por lo que deseo dedicarlo con todo mi amor, respeto, cariño y admiración a quienes se esforzaron por brindarme todo su apoyo y comprensión.

A Mis Padres:

Sr. J. Jesús Ledesma

Bravo

Sra. Estela Ibarra

Morales

Muchas gracias por haberme dado la vida, por su comprensión, cariño y amor que me han dado; pero sobre todo por enseñarnos a mis hermanos y a mi a luchar en la vida con humildad, pero sobretodo con respeto para quien lo merece, y ser un hombre de bien. Muchísimas gracias por los muchos sacrificios que han hecho sin importar el sufrimiento, por darme una educación digna, pero sobre todo por la enorme fortuna de tenerlos a mi lado.

A Mis Hermanos:

Juan Luis Ledesma Ibarra **Jesús Ledesma**

Ibarra

Mariano Ledesma Ibarra (+) **Matilde Ledesma**

Ibarra

Con todo mi cariño, respeto y admiración por esos momentos inolvidables que hemos pasado juntos y seguiremos pasando, gracias por todo su apoyo, cariño, comprensión, sus consejos brindados durante mi formación profesional y como persona muchas gracias hermanos los quiero mucho.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE	DE	CUADROS
.....		VI
I		
INDICE DE FIGURAS		IX
INTRODUCCION		1
REVISION DE LITERATURA.....		3
El Cultivo de Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>)		3
Origen.....		3
Clasificación botánica		3
Importancia del cultivo		4
Mosquita Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....		4
Origen		4
Ubicación taxonómica.....		4
Descripción morfológica.....		5
Biología.....		6
Hospederos		7
Especies importantes		7
Daños y pérdidas.....		7
Técnicas de muestreo		9
Estrategias de Control de <i>B.</i>		
<i>tabaci</i>		10
Control biológico		10
Control legal.....		10
Control cultural.....		11
Control químico.....		12
Antecedentes del control químico.....		12
Productos Evaluados		13
Extracto de Neem		13
Propiedades.....		13

Modo de acción	14
Recomendaciones de uso	15
Antecedentes.....	16
Extracto de Ajo.....	16
Propiedades.....	17
Modo de acción	17
Recomendaciones de uso	18
Imidacloprid	18
Modo de acción	18
Dosis recomendada.....	19
Antecedentes.....	19
Pymetrozine.....	20
Modo de acción	20
Dosis recomendada.....	21
Antecedentes.....	21
MATERIALES Y METODOS	22
Ubicación del Sitio Experimental	22
Producción de Plántulas	22
Infestación de <i>Bemisia tabaci</i>	22
Diseño Experimental.....	23
Aplicación	24
Evaluaciones	24
Variables Analizadas	25
Análisis Estadístico.....	25
RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
Efecto de control sobre huevecillos de <i>B. tabaci</i>	26
Efecto de control sobre ninfas de <i>B. tabaci</i>	30
Efecto de control sobre adultos de <i>B. tabaci</i>	34
Discusión General	38
CONCLUSIONES	39
LITERATURA CITADA.....	40
APENDICE	45

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Insecticidas evaluados contra <i>B. tabaci</i> en tomate.....	23
Cuadro 2. Porcentaje de control de extractos de neem y ajo y de insecticidas Imidacloprid y pymetrozine sobre huevecillos de <i>B. tabaci</i> (Gennadius) en hojas de <i>Lycopersicon esculentum</i> (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.....	28
Cuadro 3. Porcentaje de control de extractos de neem y ajo y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine sobre ninfas de <i>B. tabaci</i> (Gennadius) en hojas de <i>Lycopersicon esculentum</i> (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.....	32
Cuadro 4. Porcentaje de control de extractos de neem y ajo y de insecticidas imidacloprid pymetrozine sobre adultos de <i>B. tabaci</i> (Gennadius) en hojas de <i>Lycopersicon esculentum</i> (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.....	36
Cuadro 5. Número adultos por hoja de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) en el conteo previo antes de la 1 ^a aplicación Marzo 28-04.....	46
Cuadro 6. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) a 3 días después de la 1 ^a aplicación (Marzo 31-04).....	47
Cuadro 7. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) a 7 días después de la 1 ^a aplicación (Abril 04-04).....	48
Cuadro 8. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) a 3 días después de la 2 ^a aplicación (Abril 07-04).....	49
Cuadro 9. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de <i>Bemisia tabaci</i>	

- (Gennadius) a 7 días después de la 2ª aplicación (Abril 11-04).....50
- Cuadro 10. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 3 días después de la 3ª aplicación (Abril 14-04).....51
- Cuadro 11. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 7 días después de la 3ª aplicación (Abril 17-04).....52
- Cuadro 12. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 10 días después de la 3ª aplicación (Abril 21-04).....53
- Cuadro 13. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 14 días después de la 3ª aplicación (Abril 25-04).....54
- Cuadro 14. Efecto de extractos de neem y ajo y de insecticidas imidacloprid pymetrozine sobre huevecillos de *B. tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.....55
- Cuadro 15. Efecto de extractos de neem y ajo y de insecticidas imidacloprid pymetrozine sobre ninfas de *B. tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.....56
- Cuadro 16. Efecto de extractos de neem y ajo y de insecticidas imidacloprid pymetrozine sobre ninfas de *B. tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.....57

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura. 1 Estructura química de la Azadiractina.....	15
Figura. 2 Estructura química del Imidacloprid.....	18
Figura. 3 Estructura química del Pymetrozine.....	21
Figura. 4 Efecto de los tratamientos a base de extractos de neem (a) y ajo (b) y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine (c) sobre huevecillos de <i>B. tabaci</i> (Gennadius) en <i>Lycopersicon esculentum</i> (Mill), en conteos a, postaplicación a través de días.....	29
Figura. 5 Efecto de los tratamientos a base de extractos de neem (a) y ajo (b) y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine (c) sobre ninfas de <i>B. tabaci</i> (Gennadius) en <i>Lycopersicon esculentum</i> (Mill), en conteos a, postaplicación a través de días.....	33
Figura. 6 Efecto de los tratamientos a base de extractos de neem (a) y ajo (b)	

y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine (c) sobre adultos de <i>B. tabaci</i> (Gennadius) en <i>Lycopersicon esculentum</i> (Mill), en conteos a, postaplicación a través de días.....	37
---	----

INTRODUCCION

El tomate *Lycopersicon esculentum* Mill es considerada, la hortaliza de mayor importancia en muchos países del mundo, por el sinnúmero de subproductos que se obtienen y las divisas que aporta, esta hortaliza ha originado incorporación de vastas extensiones de tierra al cultivo del tomate y la necesidad de utilizarse las tierras que no han tenido uso agrícola debido, a las condiciones climáticas adversas y al ataque de plagas existentes.

Se considera que a nivel internacional, las hortalizas junto con las frutas ocupan en nuestros días el segundo lugar de los productos agropecuarios, y en primer lugar los cereales, se estima que tan solo dos hortalizas contribuyen con el 50 % de la producción en el mundo; la papa y el jitomate, lo cual nos indica el enorme valor que este último cultivo representa no solo en el comercio, sino también en el sistema alimentario mundial (SAGARPA, 2004)

El tomate es una de las especies hortícolas más importantes de nuestro país debido al valor de su producción y a la demanda de mano de obra que genera. Es el principal producto hortícola de exportación, ya que representa el 37

% del valor total de las exportaciones de legumbres y hortalizas y el 16 % del valor total de las exportaciones agropecuarias, solo superado por el ganado vacuno (Muños *et al*, 1995).

Según cifras del [Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera \(SIAP\)](#) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la producción total mexicana de tomate durante los últimos diez años (1991-2000) fue de 19 millones de toneladas, concentrándose el 70 % de la producción en los estados de Sinaloa (39.9 %), Baja California (14.7 %), San Luis Potosí (7.9 %) y Michoacán (6.7 %).

De las plagas de mayor importancia son; gusano alfiler *Keiferia lycopersicella* (Walshingham), gusano soldado *Spodoptera exigua* (Hübner), gusano del fruto *Heliothis zea* (Boddie), pulgón *Myzus persicae* (Sulzer) y mosquita blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius).

Sin embargo la mosquita blanca actualmente se ha constituido en una de las limitantes más importantes en la producción, esto debido a las condiciones climáticas y a los cultivos existentes como un factor que ha ido favoreciendo el incremento poblacional afectando al cultivo de manera directa al succionar la savia de las plantas y por la transmisión de enfermedades virosas (Guzmán *et al.*, 1994 y Ortega, 1992).

En el control de insectos plaga de los cultivos es una ocupación primordial de las instituciones enfocadas a la investigación; pero sin embargo, han mejorado nuevas técnicas de control, entre ellas el uso de productos químicos sintéticos así como extractos vegetales en la agricultura, es una herramienta esencial que se considera acertada, debido a las soluciones rápidas en el control de plagas, actualmente sin su empleo no se pueden alcanzar las metas prefijadas en la producción agrícola.

En base a la problemática descrita anteriormente se tiene como objetivo; determinar el efecto de imdacloprid, pymetrozine, extracto de ajo y extracto de neem a diferentes dosis sobre huevecillos, ninfas y adultos de mosquita blanca.

REVISION DE LITERATURA

El Cultivo de Tomate (*Lycopersicon sculentum*)

Origen

El tomate es una hortaliza que pertenece a la familia de las Solanáceas, tiene su origen en la región andina que comprende; Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, la evidencia histórica en México como el centro más importante de domesticación del tomate hecho ampliamente aceptado en el mundo, debido a las formas de domesticación que hay en nuestro país en base a la antigüedad ya que sus frutos eran bien conocidos y empleados para la alimentación de las culturas indígenas que pertenecían a la parte central y sur de nuestro país, antes de la llegada de los españoles (Nuez, 1995).

Este cultivo fue desarrollado en el nuevo mundo durante el tiempo de la conquista española, de tal manera fue llevado a Europa con otras plantas y frutas de origen americano en el siglo XVI conocido como tomate en España y Portugal influenciado por el nombre que le daban en México los indígenas de la lengua náhuatl como "tomatl" (Leon y Arosemena, 1980).

Clasificación botánica

Según Flores (1981) el tomate ha sido clasificado de la siguiente manera:

Reino..... Vegetal
 División..... Tracheophyta
 Subdivisión.....Pteropsidae
 Clase.....Angiospermae
 Subclase.....Personatae
 Orden.....Solanaceae
 Genero.....*Lycopersicon*
 Especie..... *esculentum*

Importancia del cultivo

El tomate constituye parte fundamental en el uso diario casero y hábitos alimenticios del sector mexicano. El consumidor lo adquiere en fresco principalmente, además ha sido uno de los principales productos agrícolas de exportación, el consumo per cápita nacional se estimó en 13.32 Kg por habitante, mientras en los Estados Unidos de América fue de 7.6 y en Canadá de 2.8, el tomate representa una de las fuentes de empleo rural más importante en México, debido al carácter intensivo en el uso de mano de obra que lo caracteriza, se estima que en la producción de tomate se emplean aproximadamente a 172,289 trabajadores para el cultivo de 75 mil ha lo que representa un 3.3 % de la población empleada en el sector agropecuario (Nuez , 1995).

Mosquita Blanca *Bemisia tabaci*

Origen

Mound (1978) considera que Pakistán, es el centro de origen de *B. tabaci* (Gennadius) e Irak o Pakistán de *B. argentifolli* (Bellows y Perrings, 1994), la cual se reportó por primera vez en América durante 1986, e introducida probablemente en los Estados Unidos de Norteamérica.

Ubicación taxonómica

La taxonomía de la mosca blanca según Borrer *et al.*, (1989) la ubica de la siguiente manera:

Clase: Hexapoda (Insecta)

Sub-clase: Pterygota

División: Exopterygota

Orden: Homoptera

Sub-orden: Sternorrhyncha

Super-familia: Aleyrodoidea

Familia: Aleyrodidae

Género: *Bemisia*

Especie: *tabaci*

Descripción morfológica

Las mosquitas blancas son insectos chupadores, que se localizan en el envés de las hojas hospederas. Presentan metamorfosis incompleta; es decir su ciclo biológico se conforma de huevecillo, primer estadio ninfal (es móvil), segundo y tercer estadio ninfal sésiles, la “pupa” (cuarto estadio ninfal) y el adulto (Hernández, 1972).

Huevecillo.- Se localizan en el envés de la hojas en posición vertical, tienen forma de huso, con el polo anterior más agudo que el posterior, y llevan en esta parte un pedicelo corto de aproximadamente 300 μm cuando están recién ovipositados son verde pálido, después adquieren una coloración castaño oscuro; miden de un promedio de 0.211mm de largo por 0.096 mm de ancho y presentan el corión completamente liso y brillante (Hernández, 1972).

Primer instar de ninfa.- Es móvil hasta antes de insertar el estilete en un lugar definido, tiene patas funcionales de 3 a 5 artejos y antenas de 2 a 3 segmentos de forma oval, aplanada, semitransparente, dorsalmente se observa que el cuerpo es más ancho en la parte anterior, después que se fija empieza su

alimentación, produce un polvo blanco ceroso. Mide 0.267 mm de largo por 0.144 mm de ancho (Gill, 1990).

Segundo y tercer estadio ninfal.- Son similares en forma general y en la coloración de la pupa, excepto en el tamaño son de 0.218 mm de largo a 0.295 mm de ancho; la forma es oval o también de forma circular (Gómez, 1997).

Cuarto instar ninfal.- Se le denomina pupa por que durante este período no se alimenta y se ha completado el proceso de apólis, la identificación de las mosquitas blancas es en este estadio fundamentalmente por la necesidad de conocer muy detalladamente la estructura morfológica, las pupas pueden ser ovales, circulares, oval alargadas pero también depende el tamaño puede variar de 0.5 a 1.75 mm de longitud. El color varia de transparentes, hasta negro, pasando por tonos amarillos también pueden ser brillantes o opacos (Gill, 1990).

El dorso de la pupa puede tener un perfil convexo, elevado o expandido lateralmente con poros submarginales productores de cera, el margen tiene setas cortas o largas o bien carece de ellas, las antenas son rectas o en forma de gancho, el abdomen contiene el orificio vasiforme, al opérculo y la língula que tiene una posición dorsal al final del abdomen (Gill, 1990).

Adulto.- Tiene alas de color blanco, mientras que los apéndices del cuerpo tienen un tinte amarillento, mide de un promedio de 2 a 4 mm de largo., la cabeza es triangular vista frontalmente y redondeada en vista lateral, aparato bucal chupador, las patas tienen tarsos de dos artejos y antenas de siete. La diferencia principal entre el macho y la hembra estriba en que el primero posee apéndices notables en el extremo posterior del abdomen; en cambio en la hembra, estos apéndices son menos prominentes (Hernández, 1972).

Biología

Sifuentes (1991) señala que una vez emergida, la hembra pasa por una etapa de preoviposición que dura de 1 a 1.9 días lo que equivale a 18.27 (UC), después del cual oviposita en el envés de las hojas tiernas depositando los

huevecillos a nivel del mesófilo de la lámina foliar, a 32 °C el período de incubación es de 5 días (82.6 UC).

Nava (1996) cita que al emerger el primer instar ninfal y quedar libre el corión se mueve por un tiempo variable antes de insertar su estilete en un lugar definitivo para después volverse sésil y alimentarse por 4 días antes de mudar por primera vez; posteriormente pasa por dos instares ninfales más, en 5.27 días para enseguida llegar al cuarto estadio o pupa el cual dura de 8.87 días al final emerge el adulto.

Todo el estadio ninfal los (4 instares) se lleva a cabo en 232.5 UC y todo el ciclo completo en 292.4 UC (20 a 21 días) a 312 UC (23.07 días), La fecundidad media de 117 huevecillos por hembra, ovipositando 6.7 a 13.5 huevecillos diarios por hembra (Nava, 1996).

Hospederos

Se han reportado: 96 especies de leguminosas, 56 de compuestas, 36 de malváceas, 33 de solanáceas, 20 de convolvuláceas, 17 cucurbitáceas 35 euforbiáceas que son atacadas por *B. tabaci* (Castaños, 1993).

Especies importantes

Se han reportado cuatro especies de moscas blancas como vectores de patógenos, principalmente de tipo viral estas especies son: *B. tabaci* (Gennadius), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *T. abutilonea* (Haldema), (Byrne citado por Gómez 1997), la especie *B. argentifolli* es más agresiva que *B. tabaci*. Estas cuatro especies de mosca están presentes en México (Arredondo, 1992).

Para el estado de Coahuila, se reportaron los siguientes ocho géneros y doce especies de mosquitas blancas; *Aleurodicinae* sp., *Aleurodicus* sp., *Aleurotrachelus* sp., *Aleurotrixus floccosus*, *Bemisia afer*, *B. tabaci*, *Paraleyrodes* sp., *Tretaleurodes acaciae*, *Trialeurodes floridensis*, *T. vaporariorum*. Las

especies más frecuentemente colectadas fueron *T. vaporariorum* y *B. tabaci* (Gómez, 1997).

Daños y pérdidas

El daño directo lo causan las ninfas y los adultos a la planta por la succión de nutrientes, principalmente aminoácidos y azúcares, a través de su aparato bucal. Esta actividad ocasiona el amarillamiento de la planta hospedera, la cual detiene su crecimiento incluso puede llegar a morir cuando la densidad poblacional es alta (Costa, 1969).

Otro daño causado por la mosquita blanca es la excreción de mielecilla sobre las hojas, en las cuales se desarrollan una fungosis negra llamada fumagina, esta ocasiona interferencia con la fotosíntesis, con la consecuente reducción del vigor de la planta, puesto que cubre casi por completo el follaje (Butler, 1982).

Además del daño directo y succión de nutrientes, las ninfas y adultos transmiten enfermedades virales que pueden destruir comercialmente los cultivos (Anaya, 1999).

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 y al llegar a la fase adulto disemina el virus la mosquita blanca *B. tabaci*, transmite los virus del chino del tomate, la amarillez de la lechuga, mosaico atigrado del chile y el complejo que ataca a pepino y sandía, además 25 cultivos reportados en otras regiones hortícolas del mundo. Los virus pueden ser adquiridos en los estados inmaduros o como adultos y es necesario que transcurra un periodo de latencia dentro del sistema digestivo, para que el insecto se pueda convertir en vector, la latencia depende del tipo de virus que se transmite. La duración de virulencia esta en función de la cantidad de partículas virales succionadas, existen una infinidad de plantas hospederas de donde la

mosquita blanca puede infectar con la enfermedad (Anaya, 1999; Castaños, 1993).

En México las pérdidas causadas por mosquita blanca son numerosas y los brotes de esta plaga en algunas zonas han creado verdaderas situaciones de emergencia, tal es el caso del Valle de Mexicali, B. C. y San Luis Río Colorado, Sonora, en donde la llegada de la mosquita blanca causó una devastación en los cultivos de verano. Las pérdidas ocasionados por esta plaga en 1992, en Mexicali provocaron una situación en la economía de esta región que fue señalada como desastrosa, en los cuales los productores perdieron cosechas enteras por esta plaga. (Martínez, 1993)

Otro caso relevante sobre el brote de mosquita blanca lo constituye la zona hortícola de Yucatán, ya que en el ciclo agrícola de 1990 se siniestraron cerca de 200 ha de tomate, otros cultivos fuertemente afectados por mosca blanca fueron; chile habanero, chicozapote y aguacate. En este último se señala que para ciclo primavera-verano de 1989 se tuvieron pérdidas en 293 ha (Martínez, 1993).

Otro cultivo que ha sido afectado severamente por la mosquita blanca es el melón, cuya producción y calidad se ha visto drásticamente afectada, tal como ocurrió en Jalisco donde en el ciclo 1983-84 solo se obtuvo 5 % de producción con calidad. Una situación similar se ha vivido en Sinaloa, Nayarit y Apatzingán donde se han rastreado lotes completos (Sánchez, 1993).

Técnicas de Muestreo

Los muestreos han sido desarrollados para propósitos de la investigación y manejo de cultivos atacados por *B. tabaci* (Nava, 1996).

Muestreo de inspección de la hoja.- El principio de este tipo de muestreo consiste en la inspección directa visual de un cultivo y permite el conteo absoluto de la mosquita blanca. Puesto que los huevecillos y ninfas son sésiles, este es el

único método de muestreo disponible para determinar densidades poblacionales de inmaduros; sin embargo, también es utilizado en adultos en programas de investigación (Nava, 1996).

Muestreo de adultos.- El conteo de adultos debe ser realizada por la mañana o por la tarde cuando las temperaturas son bajas, ya que estos insectos son más activos durante las horas más calientes del día tomando como unidad de muestreo el envés de la hoja basándose en el quinto nudo de la hoja (Nava, 1996).

Muestreo de ninfas.- Los estados inmaduros de mosquita blanca (ninfas y pupas) se colecta mejor en seco debido que se mantienen adheridos al material vegetal seco tomando como unidad de muestra el envés de la hoja (Soria, 1996).

Estrategias de Control de *B. tabaci*

Control biológico

Se conoce que *B. tabaci* es atacada por depredadores, como por ejemplo *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), *Coleomegilla maculata* (De Geer) (Coleoptera: Coccinellidae) y *Delphastus catalinae* (Horn) (Coleoptera: Coccinellidae). Los dos primeros son generalistas, mientras que las larvas y adultos del último consumen exclusivamente ninfas de Aleyrodidae (Gerling *et al.* 2001).

No obstante, los principales enemigos naturales se encuentran en los parasitoides pertenecientes a las familias Aphelinidae los cuales son; *Encarsia* spp. *Eretmocerus* spp. y Platygasteridae; *Amitus* spp. (Gerling *et al.*, 2001).

Además se han encontrado hongos entomopatógenos, del grupo de los Deuteromycetos, como *Aschersonia aleyrodis* (Webber), *Verticillium lecanii* (Zimmermann), *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize), *Beauveria bassiana* (Bals.) y

Metarhizium anisopliae (Metschnikoff) ejerciendo control natural (Faria y Wraight 2001).

Control legal

Dado que la mosquita blanca es de alto riesgo para la olericultura y floricultura se estableció el plan de emergencia contra la mosquita blanca, con fundamento en los artículos 9, 12, y 18 de la ley Federal de Sanidad Vegetal de los Estados Unidos Mexicanos, que administra la dirección de Sanidad Vegetal de la SAGARPA, que emite la norma NOM-020-FITO-1995. Que establece la campaña contra la mosquita blanca, con el fin de evitar la dispersión de esta plaga, para regular la movilización de productos vegetales, que contempla la Norma Oficial Mexicana, establecido como requisito previo a la movilización de productos que representa riesgo de diseminación de la plaga, el Certificado Fitosanitario para la Movilización Nacional (DGSV, 2004).

Control cultural

Las prácticas culturales por su naturaleza preventiva juegan un papel importante dentro de los programas de manejo integrado de *B. tabaci*. Sin embargo debido a la dificultad de evaluación por métodos convencionales, prácticas como la rotación de cultivos, manejo de residuos de cultivo y malezas, han recibido poca atención de los investigadores, los agricultores no han adoptado prácticas culturales como; barreras vivas, altas densidades de siembra, cobertura con plásticos y cultivos trampa porque implican cambios significativos en sus cultivos. Sin embargo, han adoptado otras prácticas como; períodos libres de cultivo y varias formas de cubiertas protectoras (Hilje *et al.*, 2001).

Fecha de siembra, la principal estrategia dentro del manejo de la plaga impacta la curva de crecimiento mediante fechas tempranas de siembras: lo anterior, con el fin de que no coincida la fase exponencial de la plaga con susceptibilidad del cultivo (Metcalf y Lukmann, 1992).

Los fertilizantes modifican el valor nutritivo de las plantas para insectos fitófagos, facilita su establecimiento y crecimiento de su población, el aumento en niveles de nitrógeno en plantas de tomate ha favorecido el desarrollo de la población de mosquita blanca y tuvo preferencias por las plantas con dosis altas de nitrógeno (Jauset, 1998).

El control de malezas, es importante, dentro y fuera de los cultivos, para eliminar reservorio de plagas, por lo tanto disminuir focos de infestación que pueden afectar en la fenología del cultivo (Klingman, 1980)

El uso de trampas pegajosas y barreras vegetales son importantes; para el primer caso son utilizadas principalmente para el muestreo, se trata de tarjetas de color amarillo con pegamentos agrícolas, que atraen a la mosquita blanca donde se posa y queda adherida. En cuanto a las barreras vegetales, consiste en sembrar plantas de mayor tamaño alrededor del cultivo, de manera perpendicular a la dirección del viento, se recomienda sembrar un surco de barrera por cada 12 surcos de cultivo (Castaños, 1993).

Control químico

El control químico es el empleo de sustancias químicas sintéticas y/o naturales para el control de la mosquita blanca se ha considerado el más efectivo para mantener las poblaciones a niveles no perjudiciales. Desafortunadamente cada día se van perdiendo productos capaces de hacer buen control (Cremlin, 1992; Ghunther, 1975).

Antecedentes del control químico

Dentro de los productos utilizados anteriormente que obtuvieron efectos positivos en el control de mosquita blanca se tienen los siguientes reportes.

Wilson (1946) utilizó aspersiones de DDT al 0.1% y encontró que el insecticida fue efectivo contra todos los inmaduros de mosquita blanca.

En el valle de Apatzingán en Michoacán, se llevo a cabo una prueba de insecticidas para el control de *B. tabaci* en melón, muestran que los mejores productos fueron; endosulfan 35 (2 L /ha), metamidofos 600 (1L /ha), bufencarb 860 (1 L /ha), acefate 75 (1 Kg /ha) y metomil 90 (0.4 Kg /ha) (Villanueva 1976; Anaya, 1999).

Cabrera (1983) en Cuautla Morelos, evaluó 4 insecticidas para el control de mosquita blanca. Los mejores tratamientos fueron; cipermetrina 200 (0.1L /ha), permetrina 50 (0.25 L /ha) y el fenvalerato 30 (0.3 L /ha), con aplicaciones semanales.

En el sur de Tamaulipas, para el control de *B. tabaci* en el cultivo de chile serrano, de seis productos evaluados y dos mezclas de éstos sólo obtuvo un buen control con permetrina y endosulfan (Ávila, 1989).

En trabajos de resistencia en mosquita blanca en la región tomatera de Morelos, esta plaga mostró ser tolerante a metomil, malation, metamidofos y DDT, y resistente a paration metílico (Ortega *et al*, citados por Anaya, 1999).

En la región hortícola de Piedras Negras, Veracruz, corroboraron la resistencia de la mosquita blanca a los insecticidas diazinon, endosulfan, permetrina y metamidofos (Cruz y Díaz, 1992, citados por Anaya, 1999).

Garza (1994) realizó un trabajo en la región de la Huasteca de San Luis Potosí reporta una baja efectividad del metamidofos a la dosis recomendada en *B. tabaci*.

Productos Evaluados

Extracto de neem

Este compuesto es un tetraterpenoide característico de la familia Meliaceae pero especialmente del árbol Neem *Azadirachta indica* (Juss), originario de la india. El que se encuentra en la corteza, hojas y frutos de este árbol pero la mayor concentración se ubica en la semilla. Este compuesto no ha podido ser sintetizado en laboratorio; además, de que cuando ha sido aislado y evaluado solo, los resultados han sido menores a cuando se aplican extractos. En el extracto se han identificado alrededor de 18 compuestos entre los que destacan salanina, meliantrol y azadiractina que es el que se encuentra en mayor concentración. Hoy en día ya se pueden encontrar formulaciones comerciales de Neem con nombres como Neem Gold, Neemazal, Econeem, Neemark, Neemcure y Azatin entre otros, en países como Estados Unidos, India, Alemania y varios países de América Latina (Ramos, 2004).

Propiedades.- La azadiractina es el principal agente de la planta a la hora de combatir los insectos, normalmente se encuentra en la semilla en proporciones de 0.1 al 0.9, este producto a dosis de 30-60 g /ha de este componente son suficientes para controlar diversos tipos de plagas chupadoras y masticadoras (Ramos, 2004).

La azadiractina (Figura 1) está constituida por lo menos con nueve isómeros estrechamente relacionados. Los tipos A y B de azadiractina son los que se presentan con mayor cuantía. Se piensa que el 83 % de la azadiractina natural es de tipo A y el 16 % es de tipo B. La mayoría de los efectos son antihormonales y antialimentarios se considera que 72 al 90 % de la actividad biológica es debida a estos compuestos (Ramos, 2004).

El meliantrol es un compuesto aislado del neem actúa como inhibidor de la alimentación, que además actúa sobre el crecimiento de los insectos, la salanina inhibe también poderosamente la alimentación pero no influye en los distintos cambios hasta que los insectos llegan a ser adultos (Ramos, 2004).

Modo de acción.- Las propiedades del Neem vienen basadas en el parecido que presentan sus componentes en las hormonas reales, de tal forma que los

cuerpos de los insectos absorben los componentes del neem como si fueran hormonas reales y estas bloquean su sistema endócrino, los extractos de neem actúan en diversos insectos de diferentes maneras:

- Destruyendo e inhibiendo el desarrollo de huevecillos, larvas y pupas.
- Bloqueando la metamorfosis de las larvas o ninfas.
- Destruyendo su apareamiento y comunicación sexual.
- Repeliendo a larvas y adultos.

El efecto residual del extracto de neem, se ve en general, reducido en pocos días (cinco a siete), en el caso de los efectos sistémicos y después de la aplicación de altas concentraciones, estos permanecen por más tiempo, este producto tiene la bondad de ser mucho más efectivo en climas cálidos que en zonas frías, donde la actividad de sus principios antialimentarios, por su modo de acción especial impiden en la mayoría de los casos un daño o solo llevan a cabo un ligero efecto nocivo a los importantes enemigos naturales de las plagas (Ramos, 2004).

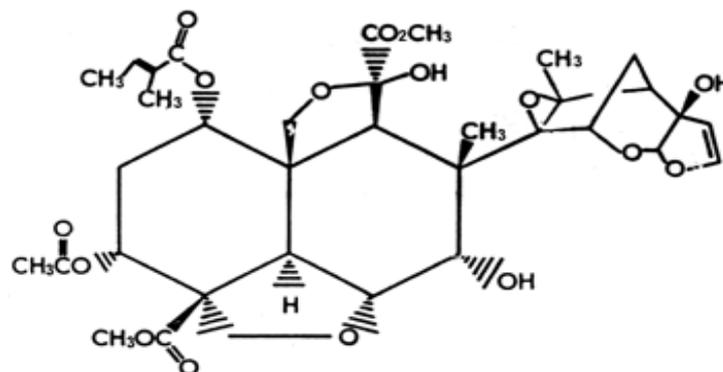


Figura 1. Estructura química de la Azadiractina.

Recomendaciones de uso.- Se recomienda que con un contenido mínimo en azadiractina en su formulación que incluya aceites de alta calidad, con alto contenido en otros limonoides que potencia la acción, se usan dosis de 0.5 – 1.5 L /ha (Ramos, 2004).

Los productos del neem pueden aplicarse sobre los cultivos en diferentes formas incluyendo los métodos más sofisticados; por aspersion, polvos,

inundaciones, diluidos en el agua de riego, o a través del sistema de goteo o subirrigación, a través de inyección o aplicación tópica; pueden agregarse a cebos que atraen insectos. Revisiones recientes validan la teoría de que las sustancias biológicamente activas, tienen acción sistémica, lo que representa una cualidad interesante y potencialmente útil, lo que depende de la especie insectil, tipo de cultivo, y formulación. Este tipo de insecticida botánico, no presenta acción de choque, por lo que necesita de 5 a 6 días para manifestar su actividad. Para aumentar la persistencia, conviene aplicar los tratamientos a intervalos de 5 a 7 días. La síntesis química futura de la molécula de azadiractina, es prometedora para el descubrimiento de insecticidas seguros con actividad de derribo más rápida (Tovar, 2000).

Antecedentes.- Morales *et al.* (1987) consignan que los extractos de semilla del árbol del neem *Azadirachta indica*, bajo condiciones de invernadero, disminuyeron significativamente el número de adultos y inmaduros de mosquita blanca.

James (2003) reporta que la combinación de la Azadiractina y el hongo entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown Smith para controlar *B. argentifolii* muestran una eficiencia en el control de la mosquita blanca, del 70 % en mortalidad en ninfas. Esta baja eficiencia fue debido al poder inhibitorio de la Azadiractina en la germinación del hongo; mientras que, para la aplicación con azadiractina sola causó un 90 % de mortalidad en ninfas.

Jain y Roychoudhury (1999) utilizaron, el neem para el control de pulgones y mosca blanca, vectores de virus de las plantas, el aceite de esta planta controló pulgones ápteros y ninfas tanto de *Aphis gossypii* como adultos y ninfas de *B. tabaci*.

Price y Schuster (1994) realizaron, trabajos sobre *B. tabaci* con la azadiractina, la que resulta efectiva sobre los distintos estados de desarrollo de huevecillo y ninfa (citados por Ramos, 2004).

Extracto de ajo

En este estudio se utilizó el producto comercial Biocrack, el cual tiene uso, para el control y la regulación de las poblaciones de insectos en cultivos bajo el concepto de Manejo Integrado de Plagas o de Agricultura Orgánica y de Sistemas de Producción Agrícola Sustentable. Su proceso y composición se ubica dentro del Anexo 1 de productos permitidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995. Es un compuesto orgánico de acción preventiva y repelente contra insectos plaga de las hortalizas y otros cultivos (DGSV, 2005; Rosenstein, 2004).

Propiedades.- Los ingredientes activos son extractos naturales de diversas especies vegetales, entre ellas; el ajo (*Allium sativum*), ruda (*Ruta graveolens*) y la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) las cuales cuentan con mecanismos químicos de autodefensa como alomonas, ya que son agentes químicos producidos o adquiridos por un organismo que entra en contacto con otro individuo de otra especie, además son útiles en la lucha de insectos, hongos y bacterias que atacan los tejidos vegetales o que se alimentan de sus líquidos intra ó extracelulares, en la actualidad los agricultores que usan este producto saben de la gran utilidad que las alomonas proporcionan a los cultivos bajo el sistema de Manejo Integrado de Plagas ó de sistemas de producción orientados a cultivos de certificación orgánica ó al logro de productos libres de pesticidas. Por otra parte en mezclas con productos convencionales, se hace posible el manejo de sub-dosis, con la consecuente reducción de los niveles de toxicidad en los cultivos y la menor contaminación del medio ambiente (Rosenstein, 2004).

Modo de acción.- Las principales formas en que pueden trabajar las alomonas son; afectando el comportamiento del insecto como resultado de su detección, causando repelencia en la planta tratada ó inhiben la alimentación y la oviposición después de la atracción a la fuente emisora (Disuasión de alimentación y oviposición); por otra parte, las alomonas causan efectos fisiológicos adversos en el insecto como resultado de su detección observando el incremento de excreciones, salivación y ataxia. El extracto de ajo sin ser un insecticida, actúa en la protección de los cultivos donde se aplica, mediante los tres efectos básicos, repelencia, disuasión e hiperexcitación. Estos tres efectos de mensajería química que circundan a la planta y el cultivo en general, crean una condición diferente de enriquecimiento de la diversidad infoquímica de la interfase gaseosa que favorece la autorregulación del agroecosistema y con ello se logra el manejo y la regulación de los insectos hacia niveles poblacionales que no presentan daño económico (Bernilabs, 2005).

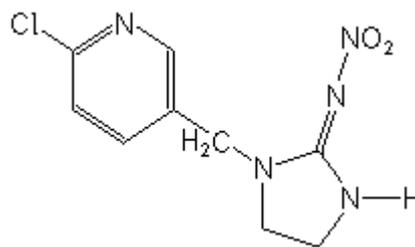
Recomendaciones de uso.- Los productos de ajo pueden aplicarse sobre los cultivos en diferentes formas incluyendo los métodos más sofisticados; por aspersión, polvos, inundaciones, este producto se recomienda aplicar 1-3 L /ha para el caso de mosquita blanca (Rosenstein, 2004).

Imidacloprid

En 1985, los químicos de Bayer sintetizaron el imidacloprid (Figura 2), debido a su nuevo modo de acción que permite controlar diversos insectos importantes con resistencia a otros insecticidas. Presenta propiedades sistémicas permitiendo técnicas innovadoras de uso (Bayer, 2001).

Modo de acción.- Es un insecticida sistémico del grupo de los cloronicotilínicos. Actúan activando los sitios receptores, nicotinérgicos del acetil -

colina por lo tanto son antagonistas de productos que compiten por estos sitios ubicados en la membrana de las neuronas postsinápticas (forman ligandos) a canales de sodio bajo estímulo de estos receptores que abren el poro de estos iones e incluso la depolarización, de la membrana celular y del nervio en conjunto que puede provocar potencial de acción, inhibiendo los canales de sodio, son por lo tanto productos activos no inertes que provocan convulsiones y la muerte del insecto, es claro que en este caso la colinesterasa no juega ningún papel en los receptores toda vez que el neurotransmisor acetil colina no ocupa los receptores. El efecto de contacto y actividad de la ingestión cesan dentro de pocos minutos y la muerte ocurre generalmente dentro 24 – 48 horas pero pueden tomar hasta siete días dependiendo del modo de uso (Marcon, 2004).



Imidacloprid: 1-[(6-cloro-3-piridin-3-ilmetil)-N-nitroimidazolidin-2-ilidenamina.

Figura 2. Estructura química del Imidacloprid.

Dosis recomendada.- Pretrasplante: de 3 a 5 días antes del trasplante, diluya 2 ml en medio litro de agua y asperje toda la mezcla sobre las charolas que contengan 1,000 plantitas.

Postrasplante; Es indispensable que el suelo esté húmedo al momento de hacer la aplicación para que el producto llegue a la zona radicular y se incorpore cuanto antes a la planta. La dosis baja de (0.75 L /ha) debe aplicarse cuando la densidad sea de 20,000 o menos plantas /ha y la dosis alta (1.0 L/ha) cuando la densidad sea mayor de 20,000 plantas /ha (Rosenstein, 2004).

Antecedentes.- Históricamente ha sido difícil el control de *B. tabaci* con el uso de insecticidas convencionales en sistemas de producción agrícola y hortícola. Durante la última década nuevos insecticidas químicos han sido introducidos ofreciendo una diversidad de modos de acción y rutas de actividad, los nicotinoideos y los reguladores de crecimiento son los químicos que han tenido un impacto inmediato sobre *B. tabaci*. Los primeros son neurotoxinas sistémicas

que actúan sobre los receptores de acetilcolina en el sistema nervioso de los insectos. El imidacloprid, fue el primer nicotinoide registrado en el manejo de esta plaga en sistemas de producción hortícola en el mundo (Palumbo *et al.*, 2001).

Mullins y Christie (1995) citados por Ramírez (1996) evaluaron el Imidacloprid para el manejo de mosca blanca, con poblaciones iniciales teniendo un excelente control en todos los estadios del insecto, solo y en mezcla con metamidofos o con cyflutrina; además, el efecto residual fue por 21 días después de la última aplicación.

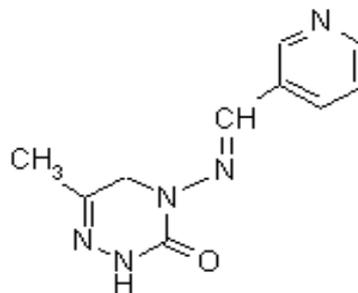
Panzo *et al.*, (2002) citan que para el control de *T. vaporariorum* en jitomate bajo invernadero con imidacloprid y la Azadiractina, fueron los mejores tratamientos para el control de ninfas y adultos con un promedio 2.8 ninfas vivas /cm de área foliar, 2.4 mosquitas muertas y 2.8 ninfas vivas con dosis de 1.0 L /ha, respectivamente, representando estos productos en 58.9 % de efectividad en relación al testigo.

Los sistemas de subirrigación es una técnica que cada vez ha tenido más uso, así como en campo abierto e invernaderos, para aplicar productos sistémicos y obtener resultados satisfactorios, aspecto que se observó con el imidacloprid sobre mosca blanca, los mejores efectos se tuvieron en las hojas superiores o terminales después de los 14 días de la aplicación, con un 90 % de control en adultos (Van Iersel *et al.*, 2002)

Altos niveles de resistencia se han encontrado en *B. tabaci* al buprofezin, pyriproxyfen e imidacloprid en sistemas de producción bajo invernaderos, estos cambios en la susceptibilidad son favorecidos, por la brevedad de su ciclo de vida, la partenogénesis facultativa y la plasticidad genética (Byrne y Bellows, 1991).

Pymetrozine

Modo de acción.- Es un insecticida selectivo del grupo químico triazinona asimétrica (Figura 3) con un nuevo modo de acción, controla áfidos y mosquita blanca que atacan a los cultivos de tomate, melón, calabacita, pepino, sandía, chile, berenjena, papa, tabaco, rosal y gerbera. Tiene acción sistémica y de contacto, controla insectos chupadores al entrar en contacto con la aspersion; además es absorbido y traslocado en toda la planta, lo que permite controlar a los insectos cuando éstos succionan la savia. Su acción es inmediata, actuando específicamente en la bomba salival; sin embargo, los insectos permanecen vivos, sin causar ningún daño, ya que dejan de alimentarse y poco después mueren por inanición, el pymetrozine es el único representante de este grupo, corresponde a una pirimidina anti-alimentación (Laemmlen, 1998).



Pymetrozine: 4,5-dihidro-6-metil-4-[(3-piridinil-metilen) amino]-1,2,4-triazina3 (2H)-uno

Figura 3. Estructura química del pymetrozine.

Dosis recomendada.- El fabricante recomienda para el caso específico de *B. tabaci* aplicar de 300 a 600 gramos por hectárea (Rosenstein, 2004).

Antecedentes.- Solís *et al.*, (1996) evaluaron pymetrozine y el fenoxicarb, los cuales mostraron un resultado aceptable tanto en ninfas como adultos, de mosquita blanca en Villa Guerrero Estado de México.

Polston *et al.*, (2003) reportaron el efecto de pymetrozine a dosis de 0.291 g y a 0.582 g sobre la población de mosquitas blancas y la transmisión del virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV), en plantas de tomate expuestas durante 24 h, resultando igualmente eficaces. Los índices de severidad en los síntomas del virus en las plantas tratadas fue baja en 4 días después de la aplicación, la población fue de 1.3 y 1.5 adultos, mientras que los índices de severidad fue alta en las plantas sin tratar fue 3.0 a 2.8 adultos respectivamente.

Toscazo y Ballmer (2001), en estudios con *T. vaporariorum*, sobre fresas en invernadero, con imidacloprid a dosis de 10, 20 y 40 mg por planta causaron mortalidades en adultos del 82, 93 y el 96 % respectivamente, en 48 h postratamiento; una actividad significativa residual causó la mortalidad del 84 – 87 % a 40 días después de la aplicación y una mortalidad del 58 – 78 % después de 60 días, el pymetrozine a dosis de 0.5, 1.0 y 2.0 g / planta causó el 70, 74 y el 78 %, de mortalidad para ninfas respectivamente.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del Sitio de Estudio

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del invernadero de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, cuyas coordenadas geográficas corresponde a los 25° 22" Latitud Norte, 101 ° 00" Longitud Oeste con una altitud de 1743 msnm.

Producción de Plántulas

La planta de tomate variedad Floridade fue producida en invernadero, permaneció por 30 días, en charolas de 200 cavidades, posteriormente fueron plantadas a macetas de bolsas de polietileno negro, donde permanecieron durante el desarrollo, bajo condiciones de invernadero. Este trabajo se corrió de 28 de marzo a 25 de abril de 2004.

En la plantación en las macetas se utilizó sustrato de hojarasca mezclado con suelo con textura franca; así mismo para que las plantas se mantuvieran en buenas condiciones se les aplicó como fertilizante sulfato de amonio, y el funguicida benomilo para la prevención de enfermedades en la raíz.

Infestación de *Bemisia tabaci*

Previo a la infestación se colectaron adultos y ninfas de folíolos en plantas de chile de campo las que se transportaron en bolsas de polietileno, las que fueron trasladadas al laboratorio de Parasitología Agrícola, donde se determinó con la ayuda de un microscopio, la identificación de la especie de mosquita de acuerdo a las claves de la Guía de identificación de las especies plaga de mosca blanca más comunes en el mundo (Martín, 1987).

Diseño Experimental.

Los tratamientos establecidos fueron el extracto de neem (Neemix) a tres dosis: 0.5, 1.0 y 1.5 L /ha, extracto de ajo (Biocrak) a 0.5, 1.0 y 1.5 L /ha pymetrozine (Plenum 50 GS) a dosis de 300 g /ha y el imidacloprid (Confidor 350 SC) a 1.0 L / ha y un testigo sin aplicación.

Dichos tratamientos se distribuyeron en un diseño de Bloques al azar el cual constó de nueve tratamientos con cuatro repeticiones. Cada repetición constó de dos macetas, toda el área experimental estuvo constituida por 36 unidades experimentales.

Cuadro 1. Insecticidas evaluados contra *Bemisia tabaci* en tomate.

* En el caso de pymetrozine g /ha.

Aplicación

Durante la realización del experimento se hicieron 3 aplicaciones de cada tratamiento, en las siguientes fechas; 28 de marzo 4 de abril, 11 de abril, del 2004 respectivamente.

Antes de realizar las aplicaciones primeramente se prepararon las dosis utilizar tomando de base 400 L /ha que se aplica comúnmente de volúmen de agua. Se ajustó para hacer la aplicación de 1.0 L de agua, para este caso se utilizaron vasos de precipitados a 1.0 L, pipetas de 5 y 10 ml. Se utilizó material distinto por cada tratamiento para evitar que quedaran residuos de los plaguicidas que pudieran ocasionar efectos secundarios con los otros tratamientos.

Ingrediente Activo	Formulación y concentración comercial (g. i a / L)	Dosis (L /ha)
Extracto de Neem	Líquido miscible 80	0.5
Extracto de Neem	Líquido miscible 80	1.0
Extracto de Neem	Líquido miscible 80	1.5
Extracto de Ajo	Líquido miscible 892	0.5
Extracto de Ajo	Líquido miscible 892	1.0
Extracto de Ajo	Líquido miscible 892	1.5
Pymetrozine	Gránulos dispersables 500	300*
Imidacloprid	Suspensión acuosa 350	1.0

Los tratamientos se aplicaron con atomizadores manuales 500 ml, utilizando uno para cada tratamiento, asperjando las plantas hasta tener una

cobertura total hasta punto de goteo, en el caso del imidacloprid se aplico al cuello del tallo de la planta.

Evaluaciones

Se implementó un conteo previo antes de la primera aplicación para conocer el estado que guardaban las poblaciones tanto de huevecillos, ninfas y adultos de mosca blanca y posteriormente se realizaron dos conteos de postaplicación posteriores a la primera y segunda aplicación a los 3 y 7 días respectivamente. Para la segunda y tercera aplicación el último conteo se consideró como de preaplicación, en esta fase de trabajo se realizaron 4 conteos de postaplicación con intervalo de tres días, a los 3, 7,10 y 14 días.

Variables analizadas

Número de individuos

Después de la aplicación en cada uno de los tratamientos se realizaron los conteos en forma visual, por tal efecto se escogieron cinco hojas al azar por cada unidad experimental, (dos plantas), procediéndose a cuantificar el número de adultos, ninfas y huevecillos vivos respectivamente.

Análisis Estadístico

Una vez corrido el experimento los datos obtenidos se transformaron utilizando la fórmula de Abbot porcentaje de control $100 - ((\text{Población} * 100) / \text{testigo})$, enseguida se convirtieron los datos de porcentaje con la función: $\text{GRADOS}(\text{ASENO}(\text{RAIZ}(\%/100)))$ (Reyes, 1985), posteriormente se realizaron los análisis de varianza de los datos para el número de huevecillos, ninfas y adultos de mosquita blanca utilizando el modelo estadístico de un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones y una prueba de comparación de medias por Tukey al 0.05 de significancia con el paquete estadístico de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Olivares, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este apartado se organizó de la siguiente manera; se presentarán datos del efecto en la población vía figuras y porcentaje de control de huevecillos, ninfas y adultos con los análisis de varianza de cada muestreo para los tratamientos de extracto de neem y ajo y de los productos imidacloprid y pymetrozine. Los cuadros de concentración de medias de los tratamientos se incluyen en el apéndice.

Efecto de control sobre huevecillos de *B. tabaci*

Cabe aclarar que el efecto de reducción de huevecillos de *B. tabaci* en el caso de los extractos es debido a la repelencia de adultos y en el caso del imidacloprid y del pymetrozine es por la mortalidad de los adultos.

En el cuadro 2 referente a los porcentajes de reducción en huevecillos de *B. tabaci*, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza indica que entre los tratamientos se observa una diferencia significativa, en todas las fechas de conteo excepto en la tercera. Observando que el mejor tratamiento fue el imidacloprid a dosis de 1.0 L /ha para la mayoría de los conteos realizados, manteniendo un efecto superior al resto de los tratamientos hasta los 14 días después de la tercera aplicación coincidiendo con los resultados obtenidos de Mullins y Christie (1995). Por otro lado, el tratamiento con pymetrozine tuvo un efecto relativamente alto en algunas fechas, comparado con los tratamientos de los extractos.

Cabe señalar que en la representación gráfica de los conteos realizados en las diferentes fechas en que se llevó a cabo el experimento (Figura 4 c)), se observa que en las poblaciones de huevecillos de *B. tabaci*, en el primer conteo se presentó un mínimo de estos en todos los tratamientos. Posteriormente hubo un incremento de población en el segundo y tercer conteo, pero a partir del cuarto conteo de postaplicación en imidacloprid y pymetrozine disminuyeron las poblaciones. Esto indica que estos dos tratamientos tuvieron su mayor efecto a partir de los 7 días después de la segunda aplicación, pero con mayor porcentaje de control del imidacloprid.

Para los extractos de neem y ajo evaluados en sus tres dosis, en la mayoría de las fechas de conteo fueron iguales estadísticamente pero observando que la eficiencia de reducción no fue constante en las tres diferentes dosis a través de los muestreos. Pero en el caso del extracto de neem las dosis intermedia y alta presentan mayor homogeneidad en cuanto a reducción de huevecillos por lo que

para recomendaciones de campo se sugiere utilizar dosis de 1.0 y 1.5 L /ha. Para el caso del extracto de ajo resulta igual sugerir a dosis desde 0.5 a 1.5 L /ha. (Cuadro 2).

Cabe señalar que la representación gráfica de los conteos realizados en las diferentes fechas en que se llevó a cabo el experimento se muestra en la figura 4 a) y b). donde se observa que en las poblaciones de huevecillos de *B. tabaci*, en el primer conteo se presentó un mínimo de individuos en todos los tratamientos incluidos los extractos de neem y de ajo, posteriormente hubo un incremento de población en el segundo hasta el cuarto conteo, pero a partir del quinto conteo de postaplicación disminuyeron las poblaciones, lo que muestra que estos tratamientos tuvieron su mayor efecto a partir de los 3 días después de la segunda aplicación, pero con mayor porcentaje de reducción de huevecillos en las dosis altas de los extractos.

Cuadro 2. Porcentaje de reducción de extractos de neem y ajo, y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine sobre huevecillos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.

Tratamientos	% DE REDUCCION							
	1ª Aplicación**		2ª Aplicación**		3ª Aplicación**			
	3	7	3	7	3	7	10	14
Ex. neem 0.5	25.32 bc	24.20 ab	12.98 a	12.14 bc	25.62 cd	64.32 ab	23.04 bc	21.72 ab
Ex. neem 1.0	49.86 abc	31.34 ab	11.41 a	28.49 bc	42.25 bc	66.28 ab	49.70 ab	33.69 ab
Ex. neem 1.5	70.24 ab	47.87 a	34.89 a	35.91 abc	51.93 abc	65.35 ab	38.78 abc	31.83 ab
Ex. ajo 0.5	61.16 ab	36.54 ab	8.62 a	40.53 abc	35.05 bc	49.16 ab	38.78 abc	17.04 ab
Ex. ajo 1.0	69.21 ab	40.95 ab	22.59 a	35.47 abc	55.59 abc	32.08 bc	14.77 bc	44.25 ab
Ex. ajo 1.5	64.17 ab	50.74 a	34.41a	32.24 abc	38.29 bcd	68.32 ab	68.74 ab	33.99 ab
Pymetrozine 300	83.93 ab	37.35 ab	21.51a	60.90 ab	72.88 ab	81.28 a	52.26 ab	51.19 ab
Imidacloprid 1.0	98.27 a	70.54 a	48.43 a	89.24 a	92.69 a	91.37 a	85.57 a	70.58 a
% C.V	42.10	50.19	93.02	53.31	35.45	29.90	48.72	68.50

Prueba de Tukey (P=0.05), cifras con la misma letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales.

* L /ha en caso el pymetrozine g /ha.

**Aplicación 1ª Aplicación 28 de marzo 2ª Aplicación 4 de abril 3ª Aplicación 11 de abril.

Para el análisis de varianza se convirtieron los datos de porcentaje de control.

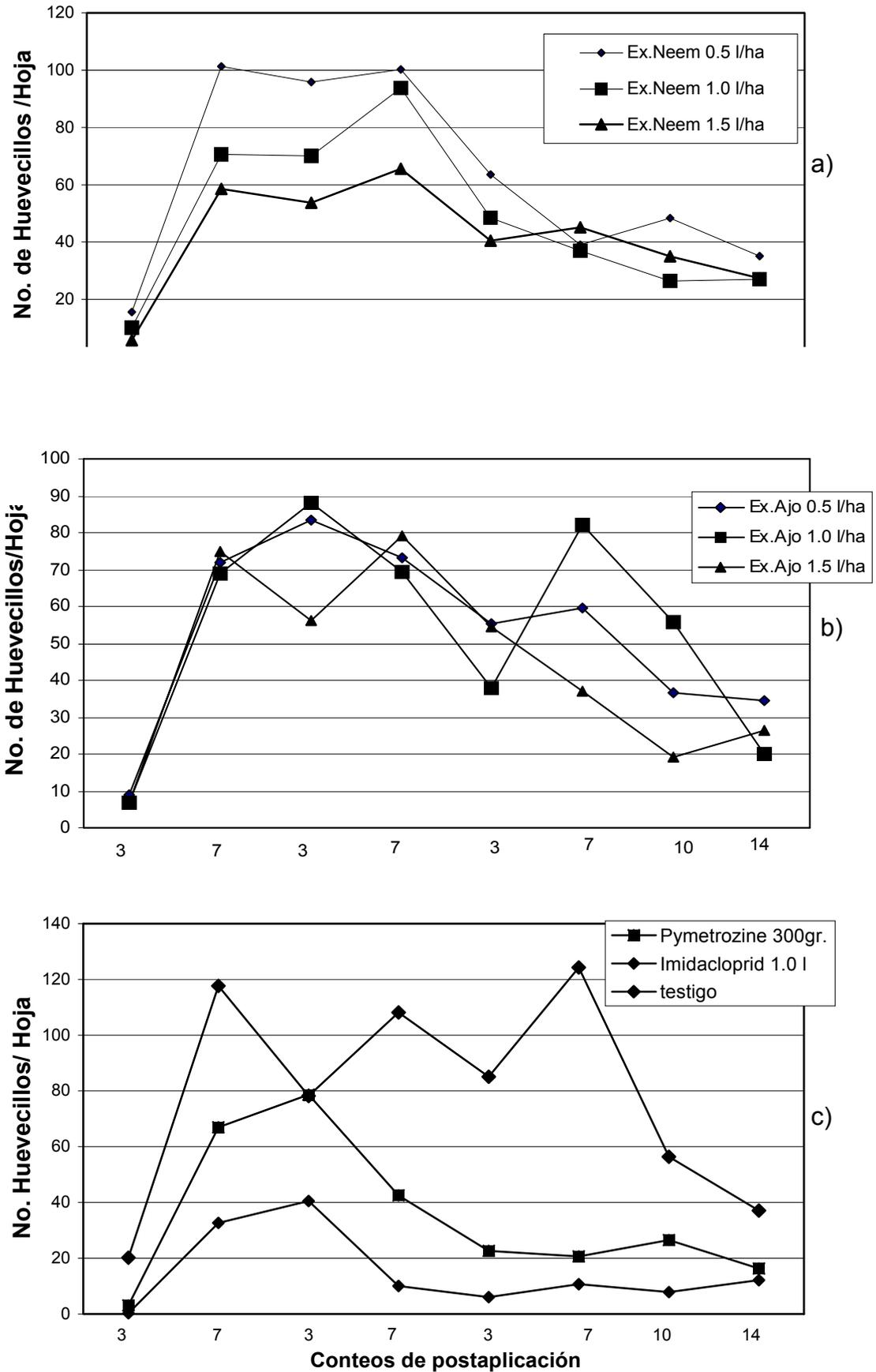


Figura 4.- Efecto de los tratamientos a base de extractos de neem (a) y ajo (b) y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine (c) sobre huevecillos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos a postaplicación a través de días.

Efecto de control sobre ninfas de *B. tabaci*

Cabe aclarar que el efecto de reducción en el número de ninfas de *B. tabaci* en el caso de los extractos es debido a la repelencia de adultos y en el caso del imidacloprid y del pymetrozine es por la mortalidad de huevecillos, ninfas y adultos.

En el cuadro 3 se observa que a partir de los tres días después de la segunda aplicación se presentan los datos de porcentaje de control debido a que los conteos anteriores, las poblaciones de ninfas fueron muy bajas por lo tanto no se estimó el por ciento de control.

En el cuadro 3 referente a los porcentajes de control en ninfas de *B. tabaci*, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza indica que entre los tratamientos se observa una diferencia significativa, en todas las fechas de conteo excepto en la tercera. Observando que el mejor tratamiento fue el imidacloprid a dosis de 1.0 L /ha para la mayoría de los conteos realizados, manteniendo un efecto superior al resto de los tratamientos hasta los 14 días después de la tercera aplicación coincidiendo con los resultados obtenidos de Mullins y Christie (1995). Por otro lado el tratamiento con pymetrozine tuvo un efecto relativamente alto en algunos muestreos coincidiendo esto con los resultados de Solís *et al.* (1996) así como de Toscazo y Ballmer (2001), resultados de ambos productos mejores que los extractos.

En la representación gráfica de los conteos realizados en las diferentes fechas en que se llevó a cabo el experimento se muestra en la (figura 5 c)), donde se observa que en las poblaciones de ninfas de *B. tabaci*, en los tres primeros conteos se presentó un mínimo de individuos en todos los tratamientos incluidos imidacloprid y pymetrozine; sin embargo, en los conteos subsecuentes se observa que en todos los conteos de estos insecticidas convencionales se mantuvo una baja población, pero con mayor porcentaje de control en el imidacloprid.

Para los extractos de neem y ajo evaluados en tres dosis, permiten observar que en la mayoría de las fechas de conteo fueron iguales estadísticamente pero observando que la eficiencia de control no fue constante en las diferentes dosis a través de los muestreos. En el caso del extracto de neem las dosis media y alta presentan igualdad estadística por lo que para recomendaciones de campo se sugiere utilizar dosis de 1.0 y 1.5 L /ha, se observa que en general el efecto sobre ninfas de *B. tabaci* fue similar a lo reportado por Morales *et al.* (1987). Para el caso del extracto de ajo en atención a la estabilidad en la eficiencia resulta igual sugerir dosis de 1.0 a 1.5 L /ha (Cuadro 3).

La representación gráfica de los conteos realizados en las diferentes fechas en que se llevó a cabo el experimento se muestra en la figura 5 a) y b), donde se observa que en las poblaciones de ninfas de *B. tabaci*, en los tres primeros conteos se presentó un mínimo de individuos en todos los tratamientos incluidos los extractos de neem y de ajo, posteriormente hubo un incremento de población hasta el cuarto conteo, manteniendo e incrementando el número de ninfas a partir de esta fecha; esto es debido, a que en las ninfas los extractos no muestran efecto nocivo sobre ellas y el efecto de repelencia solo se muestra para adultos.

Cuadro 3. Porcentaje de control de extractos de neem y ajo y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine sobre ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.

Tratamientos	% DE CONTROL							
	1ª Aplicación**		2ª Aplicación**		3ª Aplicación**			
Ex. neem 0.5	-	-	7.08 a	28.39 bc	34.09 abc	23.89 bc	52.61 ab	39.28 c
Ex. neem 1.0	-	-	0.00 a	30.03 bc	22.48 bc	28.88 bc	39.55 bc	55.82 c
Ex. neem 1.5	-	-	33.33 a	71.41 ab	27.94 abc	53.04 abc	48.21 bc	68.44 bc
Ex. ajo 0.5	-	-	10.00 a	25.40 bc	35.80 abc	46.52 abc	49.98 b	54.07 c
Ex. ajo 1.0	-	-	52.50 a	59.69 abc	44.13 abc	57.11 abc	37.07 bc	43.30 c
Ex. ajo 1.5	-	-	47.50 a	48.70 abc	56.48 abc	41.88 abc	59.10 ab	65.94 bc
Pymetrozine 300	-	-	24.58 a	64.40 ab	83.45 ab	88.98 ab	90.35 ab	92.14 ab
Imidacloprid 1.0	-	-	17.92 a	97.67 a	97.98 a	99.00 a	99.15 a	99.48 a
CV %	-	-	160.94	55.19	61.30	54.24	37.87	16.66
	3	7	3	7	3	7	10	14

Prueba de Tukey (P=0.05), cifras con la misma letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales

* L /ha en caso el pymetrozine g /ha.

- Poblaciones bajas no se estimó por ciento de control.

** Aplicación 1ª Aplicación 28 de marzo 2ª Aplicación 4 de abril 3ª Aplicación 11 de abril.

Para el análisis de varianza se convirtieron los datos de porcentaje de control.

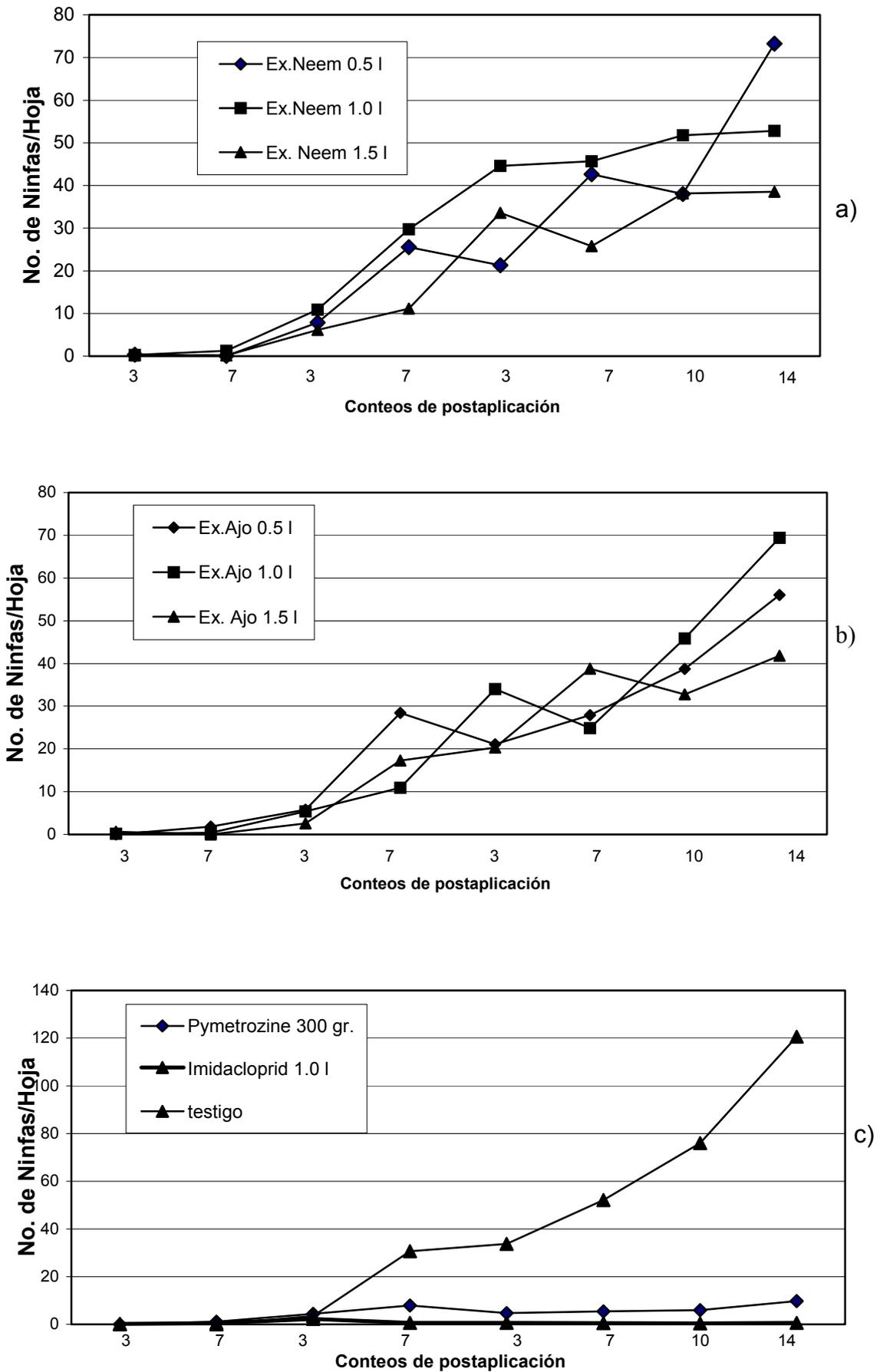


Figura 5.- Efecto de los tratamientos a base de extractos de neem (a) y ajo (b) y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine (c) sobre ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos a postaplicación a través de días.

Efecto de control sobre adultos de *B. tabaci*

Cabe aclarar que el efecto en la reducción de adultos de *B. tabaci* para el caso de los extractos es debido a la repelencia de adultos y en el caso del imidacloprid y del pymetrozine es por la mortalidad.

En el cuadro 4 referente a los por cientos de control en adultos de *B. tabaci*, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza indica que entre los tratamientos se presenta una diferencia significativa, en todas las fechas de conteo. Observando que el mejor tratamiento fue el imidacloprid a dosis de 1.0 L /ha para todos los conteos realizados, manteniendo un efecto superior al resto de los tratamientos hasta los 14 días después de la tercera aplicación coincidiendo con los resultados obtenidos de Van Iersel *et al.* (2002), así como de Mullins y Christie (1995). Por otro lado, el tratamiento con pymetrozine tuvo un efecto de control alto en la mayoría de las fechas excepto a los 7 días después de la primera aplicación pero es inferior al imidacloprid, Polston *et al.*, (2003), citan buenos efectos del pymetrozine en adultos de mosquita blanca. En síntesis ambos insecticidas fueron mejores que los extractos.

Cabe señalar que la representación gráfica de los conteos realizados en las diferentes fechas en que se llevó a cabo el experimento se muestra en la figura 6 c), donde se observa que en las poblaciones de adultos de *B. tabaci*, en el conteo previo se presentó un mayor número de individuos en todos los tratamientos incluidos imidacloprid y pymetrozine, posteriormente hubo una disminución de la población en el segundo conteo, teniendo su mayor efecto de mortalidad a partir de los 3 días después de la primera aplicación, pero con mayor porcentaje de control del imidacloprid.

Para los extractos de neem y ajo evaluados en sus tres dosis, permiten observar que en la mayoría de las fechas de conteo son iguales estadísticamente pero observando que la eficiencia de repelencia no fue constante en las diferentes dosis a través de los muestreos. Para el caso del extracto de neem las dosis media y alta presentan igualdad estadística y mayor estabilidad en la repelencia de adultos, por lo que para recomendaciones de campo se sugiere utilizar dosis de 1.0 y 1.5 L /ha, coincidiendo a lo reportado por Morales *et al.* (1987). Para el caso del extracto de ajo se sugiere utilizar dosis de 0.5 a 1.5 L /ha (Cuadro 4).

La representación gráfica de los adultos en los conteos realizados en las diferentes fechas en que se llevó a cabo el experimento para los extractos de neem y ajo se muestra en la figura 6 a) y b), donde se observa que las poblaciones de *B. tabaci*, en el conteo previo fueron mayores en todos los tratamientos, posteriormente hubo una disminución de población a partir del segundo conteo a los tres días después de la primera aplicación con un efecto muy similar en la segunda y tercera aplicación; sin embargo, en ambos extractos se nota un efecto de reducción en poblaciones de adultos con respecto al testigo, el efecto de rechazo no es total.

Cuadro 4. Porcentaje de control de extractos de neem y ajo y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine sobre adultos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.

Tratamientos	% DE CONTROL								
	1ª Aplicación**		2ª Aplicación**		3ª Aplicación**				
	3	7	3	7	3	7	10		
Ex. neem 0.5	42.37 ab	13.89 bc	43.37 b	57.26 a	57.15 a	69.45 ab	51.72 c	55.46 ab	
Ex. neem 1.0	43.91 ab	14.38 bc	81.93 ab	55.09 a	66.71a	63.48 ab	51.92 bc	40.65 b	
Ex. neem 1.5	73.18 ab	23.93 bc	64.38 ab	29.32 ab	62.55 a	65.42 ab	53.85 bc	54.77 ab	
Ex. ajo 0.5	42.34 ab	46.12 ab	61.39 ab	41.47 ab	56.69 a	62.49 ab	44.03 c	77.52 ab	
Ex. ajo 1.0	57.53 ab	27.47 bc	55.24 ab	36.20 ab	56.63 a	41.85 b	59.72 abc	48.79 ab	
Ex. ajo 1.5	61.04 ab	14.47 bc	70.86 ab	51.77 a	71.77 a	74.12 ab	51.92 bc	63.38 ab	
Pymetrozine 300	77.66 ab	21.61bc	85.48 ab	67.47 a	87.17 a	86.04 a	89.57 ab	82.76 ab	
Imidacloprid 1.0	91.18 a	82.25 a	92.28 a	88.12 a	92.80 a	89.73 a	94.13 a	88.02 a	
% C.V	29.10	54.95	25.26	44.37	22.46	23.26	30.30	32.37	

Prueba de Tukey (P=0.05), cifras con la misma letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales.

* L /ha en caso del pymetrozine g /ha.

** Aplicación 1ª Aplicación 28 de marzo 2ª Aplicación 4 de abril 3ª Aplicación 11 de abril

Para el analisis de varianza se convirtieron los datos de porcentaje de control.

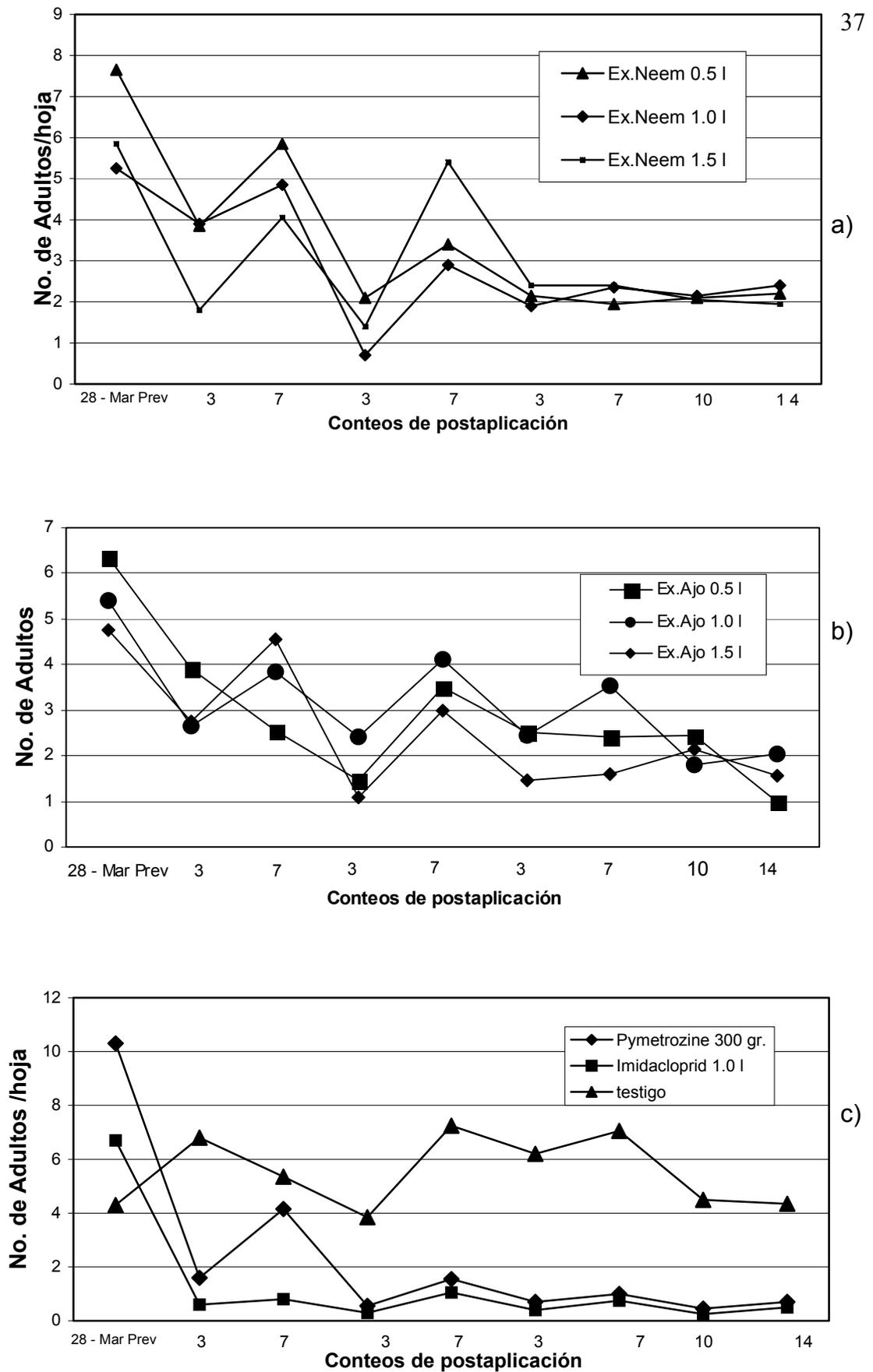


Figura 6.- Efecto de los tratamientos a base de extractos de neem (a) y ajo (b) y de insecticidas imidacloprid y pymetrozine (c) sobre adultos de *B. tabaci* (Gennadius) en *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos a postaplicación a través de días.

Discusión General

Los resultados obtenidos, muestran que el imidacloprid a dosis de 1.0 L /ha fue el que se comportó con mayor eficiencia en la reducción de huevecillos y control de ninfas y adultos de *B. tabaci*; así mismo, manteniendo menor población en el inicio de las aplicaciones hasta el final del experimento, considerando que en la tercera aplicación se concluyó a 14 días, manteniendo un control estable, en las tres variables analizadas coincidiendo con los resultados obtenidos de Van lersel *et al.* (2002) y en segundo plano el pymetrozine a dosis de 300 g /ha fue eficiente en los estadios de ninfa y adultos de la plaga coincidiendo con los resultados de Solís *et al.* (1996) aunque con menor eficiencia en la población de huevecillos.

Con respecto al efecto observado con los extractos de neem y ajo, se observa que no hay efecto constante en el porcentaje de reducción para cada una de las dosis establecidas, a través de los 8 conteos de postaplicación; aunque, las dosis alta y media de 1.0 y 1.5 L /ha fueron más eficientes para mantener poblaciones bajas en los estadios de la plaga, enfatizando que la repelencia se observó en los adultos.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrollo esta investigación se concluye lo siguiente:

Imidacloprid con una dosis de 1.0 L /ha fue el tratamiento que mejor efecto tuvo en la reducción de huevecillos, y control ninfas y adultos de *B. tabaci* bajo condiciones de invernadero por 14 días.

Pymetrozine con una dosis de 300 g /ha, registró menor efecto sobre huevecillos, ninfas y adultos, que el tratamiento con imidacloprid a dosis de 1.0 L /ha.

En cuanto a los extractos de neem y de ajo resultaron ser más eficientes a dosis media y alta (1.0 y 1.5 L /ha) en la repelencia de adultos. Lo que se expresó en un menor número de huevecillos y ninfas.

LITERATURA CITADA

- Anaya R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas plagas y enfermedades, Ed. Trillas 1ª Edición. México. 544 pp.
- Arredondo. H. C. 1992. Control biológico de mosquita blanca por Entomopatogenos. Métodos de Control de Mosquita Blanca en Hortalizas. Mexicali, B. C. SARH-CGSV-CNRCB-UABC. Pp. 85 – 98.
- Avila V. J. 1989. Evaluación de nueve tratamientos de insecticidas para el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en chile serrano, Memorias de XXIV Congreso de Entomología. P 351.
- Bayer 2001. Ficha de datos del insecticida Imidacloprid, coalición del noroeste de Carolina para las alternativas a los pesticidas (NCAP), diario de la reforma del pesticida. 21:15-21.
- Bernilabs Laboratorios. 2004. Producto biocrack. 8 pp.
- Borror, J.D. Triplehorn, Ch. A., Johnson, N.F. 1989., An introduction the study of insects. Saunder College Publishing. EUA. 6ª Edition. 875 pp.
- Butler, G, D. 1982 Development of sweet potato whitefly and temperature in Imperial Agricultural Briefs. EUA. P 4.
- Byrne N. D Y Bellows T. S. 1991 Whitefly biology. Annu. Rev. Entomol. 36:431 – 457.
- Castaños C. M. 1993. Horticultura manejo simplificado. Universidad Autónoma Chapingo. México. 527 pp.
- Cabrera, R. J. 1983. Informes del programa de entomología, otoño- invierno. México
- Costa, A. S. 1969, Whitheflies as virus vectors, in Viruses, Vector and Vegetation, Interscience. EUA. Pp 95 - 119.
- Cremlym, R. 1982. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Edit. Limusa 1ª. Edición. México, D. F. 355 pp.
- Rosensteins, S. E. 2004. Diccionario de especialidades agroquímicas. Edit. Thomson. PLM. 14ª Edición. 1760 pp.
- Faria, M. and Wraight, S. P. 2001. Biological control of *Bemisia tabaci* with fungi. Crop Prot. 20: 767-778.

- Flores I. 1981. Hortalizas, Editorial. ITESM. Monterrey, Nuevo Leon. México. 180 pp.
- Garza, U. E. 1994. Mecanismos de resistencia a insecticidas en mosquita blanca *B. tabaci* procedente de la planicie huasteca de San Luis Potosí. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. México 115 pp.
- Gerling, D. Alomar, O. and Arno, J. 2001. Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids. *Crop Prot.* 20: 779-799.
- Gill, R. J. (1990). The morphology of whiteflies. In *Whiteflies: Their Bionomics, Pest, Status and Management* Edit. Dan Gerling Intercep Ltd. Andover , Hants. UK. Pp 13- 46.
- Gómez R. J. 1997. Especies de mosquita blanca (Homoptera: Aleyrodidae), sus hospederos y parasitoides en el Noreste de México. Tesis de Maestría. UAAAN. Saltillo. Coah. México. 72 pp.
- Gunther, F. A., Jeppson, L. 1962. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos 1ª Edi. Editorial Continental. S. A. México. D.F. pp 293.
- Guzmán, R.S.D. 1994. Control de plagas. Mosquita blanca de la hoja plateada. Guía para producir algodón en el Valle de Mexicali B. C. y San Luis Río Colorado, Son. INIFAP-CIRNO-CAE. 11pp.
- Hernández, R. F. 1972. Estudios sobre la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (West), en el estado de Morelos. *Agri. Técnica en México.* 3 (5): 165-172 Pp.
- Hilje, L. Costa, H. S. and Stanli, P. A. 2001. Cultural practices for managing *Bemisia tabaci* and associated viral diseases. *Crop. Prot.* 20: 801-812.
- James, R. R. 2003. Combining azadirachtin and *Paecilomyces fumosorosea* to Control *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) *Entomological Society of America.* 96: 25 – 30.
- Jauset, A, M; Sarasúa, M, J; Ávila R. Albajes. 1998. The impact of fertilization of tomato on feeding site selection and oviposition by *Trialeurodes*. *Entomogía Experimentalis et Aplicata.* 86:175-182.
- Jain A. R. And Roychoudhury, R. 1999. Effect of neem on the feeding behaviour and vectoral activity of aphid vectors. Dept. Botany. University of Lucyknow. India. In: *World Neem Conference.* University of British Columbia. Vancouver, Canada.

- Klingman, G. C. 1980. Estudio de las plantas nocivas. 1ª. Edición. Edi. Limusa. México. 449 pp.
- Laemmlen, F. 1998. Revisión de nuevos insecticidas bajo desarrollo de campo. Department of Botany and Plant Sciences, University of California, Riverside, CA.
- Leon G. H. M. y Arosemena D. M 1980, El cultivo del tomate para el consumo en fresco. En el valle de Culiacán. SARH. 156 pp.
- Marcon, P. G. 2004. Modo de acción de insecticidas y acaricidas 5pp.
[http // www. Erac-br- org.br /arquitos / mododacao](http://www.Erac-br-org.br/arquitos/mododacao). Doc.
- Martín, J. H. 1987. Guía de identificación para las especies plaga de moscas blancas más comunes en el mundo (homoptera - Aleyrodidae). Department of entomology British museum, natural history Cronwell Road, London Sw 7 SBD, U.K.
- Martínez, C. J. L. 1993, Proyecto de investigación para el manejo integrado de mosca blanca *Bemisia tabaci* en el Noreste de México, SARH-INIFAP-CIANO. 65 pp.
- Metcalf, R. L., y Luckman, W. H. 1994. Introducción al manejo de plagas de insectos. Segunda reimpression. México D. F. Pp 535.
- Morales, H. 1987. Evaluación de un extracto acuoso de semilla de neem (*Azadirachta indica*) sobre mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en algodón y okra en Memorias del V Congreso Nacional y I Centroamericano México. Pp 95-116.
- Mound, L, S and Hasley. 1978. Whitefly of the world: A sistematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) whit host plant and natural enema data. John Wiley and Sons. New York. 340 pp.
- Muños., R. M, Altamirano, C. R, Carmona M. J. 1995. Desarrollo de ventajas competitivas en la agricultura. El caso del tomate rojo. Universidad Autónoma Chapingo – CUESTAAM – SAGAR. 120 pp.
- Nava, C. U. 1996. Disposición espacial y muestreo de mosquita blanca. En Memorias del XVIV Simposium Nacional de Mosquita Blanca. Edi. UACH-SAGAR-SMCB. Tapachula, Chiapas. P 21.
- Nuez, F., A. Rodríguez, J Tello. J. Cuartero y B. Segura. 1995. Cultivo del tomate Ed. Mundi – Prensa. Madrid España 793 pp.
- Olivares S. E. 1994. Paquete de diseños experimentales FAUNL, versión 2.5 Facultad de Agronomía. U A N L. programa para PC.

- Ortega A. L. D. 1992 Mosquitas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) vectores de virus de hortalizas. Manejo fitosanitario de las hortalizas en México. CENA-CP Chapingo, Méx. Pp 20-22.
- Palumbo, J. C. Horowitz, A. R. and Prahaker, N. 2001. Insecticidal control and resistance management for *Bemisia tabaci*. Crop Prot. 20: 739-765.
- Panzo J. A, Montalvo D. H, Barrientos V. A. Peña L. A. 2002. Control de mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), en jitomate bajo invernadero. Universidad Autónoma Chapingo, México. 4pp.
- Polston, J. E and T. Sherwood, 2003 Pymetrozine interferes with transmission of tomato yellow leaf curl virus by the whitefly *Bemisia tabaci* Phytoparasitica 31(5):490-498.
- Ramírez, G. M.1996. Evaluación de insecticidas para el control químico de la mosquita blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Bemisia argentifolii* (Perring y Bellows) en el cultivo de algodón en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. PP 44.
- Ramos, S. R. 2004. Aceite de neem. Un insecticida ecológico para la agricultura. 8 pp. [http:// www.zoetecnocampo.com/Documentos/Neen/neem01.htm](http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Neen/neem01.htm)
- Reyes, C. P. 1985. Bioestadística aplicada. Agronomía, biología y química, Edit. Trillas, México Pp 172 – 173.
- SAGARPA. 2004. Producción del tomate. 18 pp. <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/>
- Sánchez, E. P. 1993. Campaña nacional contra mosquita blanca en el noreste de México. Memorias del II taller sobre control biológico de mosquita blanca, México Pp 78-80.
- Solís, A .J. F. 1996. Evaluación de la efectividad biológica del Pymetrozine y Fenoxicarb para el control de mosquita blanca (Homóptera Aleyrodidae) en *Gerbera jamenosnii* en Villa Guerrero Estado de México. Memorias del VI Congreso Latinoamericano y XXI Nacional De Entomología, S. M. E. Mérida Yucatán. PP 117.
- Soria. M. J. 1996. Identificación de especies de mosquita blanca. Memorias del XIV. Simposium Nacional de Mosquita Blanca. Edi. UACH-SAGAR-SMCB. Tapachula, Chiapas. P 12.
- Toscazo J. L. and G. R. Ballmer 2001. Greenhouse and field evaluation of six novel insecticides against the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* on strawberries. 21, (1,): 1 -92.

- Tovar, H. H. 2000. El nim (neem), insecticida botánico: Los insecticidas naturales inician un cambio radical en el control de plagas. Tecnoagro. 1. (2.): Naucalpan, Estado de México.
- Van Iersel M. W, Oetting D. R, Hall B. D. 2002. Imidacloprid applications by subirrigation for control of silverleaf withfly (Homoptera: Aleyrodidae) on *Poisenttia*. Entomological Society of America 93 (3) Pag: 813-819.
- Villanueva. J. 1976 Control químico de la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) en melón en el Valle de Apatzingán Mich. INIA. México P 38.
- Wilson, G. F. 1946. DDT: investigations on its effects upon some in horticultura pest. Vol 71: pag: 6-13.

APENDICE

Cuadro 5. Número adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en el conteo previo antes de la 1ª aplicación Marzo 28-04.

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
Ex. neem 0.5 L /ha	6.8	12.8	4.2	6.8	5.5
Ex. neem 1.0 L /ha	7.8	5.4	3.2	4.6	4.7
Ex. neem 1.5 L /ha	6.8	7.6	5.6	3.4	5.35
Ex. ajo 0.5 L /ha	11.8	3.2	6.4	4.0	7.15
Ex. ajo 1.0 L /ha	7.0	2.8	8.6	3.2	6.85
Ex. ajo 1.5 L /ha	4.0	4.4	3.4	7.2	4.5
Pymetrozine 300 g/ha	7.6	21.6	6.0	6.0	6.4
Imidacloprid 1.0 L/ha	5.4	7.6	4.8	9.0	6.0
Testigo	5.0	4.2	4.4	3.6	4.35

Cuadro 6. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 3 días después de la 1ª aplicación (Marzo 31-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	17.8	21.6	13.2	9.6	15.5
Ex. neem 1.0 L /ha	9.6	7.6	11.4	11.8	10.1
Ex. neem 1.5 L /ha	8.0	5.2	5.0	4.8	5.75
Ex. ajo 0.5 L /ha	1.6	1.4	23.2	9.0	8.8
Ex. ajo 1.0 L /ha	0.0	3.4	14.8	9.2	6.8
Ex. ajo 1.5 L /ha	0.0	16.0	0.0	11.4	6.8
Pymetrozine 300 g/ha	3.2	3.4	0.0	5.8	3.1
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.4	0.8	0.0	0.0	0.3
Testigo	17.2	17.4	23.8	22.2	20.1
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	0.0	0.0	0.0	1.4	0.3
Ex. neem 1.0 L /ha	1.2	0.0	0.0	0.0	0.3
Ex. neem 1.5 L /ha	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1
Ex. ajo 0.5 L /ha	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ex. ajo 1.0 L /ha	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1
Ex. ajo 1.5 L /ha	2.6	0.0	0.0	0.0	0.6
Pymetrozine 300 g/ha	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2
Testigo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	3.6	4.0	3.2	4.6	3.8
Ex. neem 1.0 L /ha	1.6	5.4	4.2	4.4	3.9
Ex. neem 1.5 L /ha	1.4	1.8	1.8	2.2	1.8
Ex. ajo 0.5 L /ha	1.8	3.0	6.0	4.8	3.9
Ex. ajo 1.0 L /ha	2.0	1.0	5.2	2.4	2.6
Ex. ajo 1.5 L /ha	2.6	4.6	0.4	3.4	2.7
Pymetrozine 300 g/ha	1.0	0.8	0.8	3.8	1.6
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.4	0.6	0.6	0.8	0.6
Testigo	5.2	8.0	5.8	8.2	6.8

Cuadro 7. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 7 días después de la 1ª aplicación (Abril 04-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS	90.4	152.6	68.4	93.6	101.2
Ex. neem 0.5 L /ha	69.4	82.2	73.4	57.4	70.6
Ex. neem 1.0 L /ha	30.0	70.6	107.2	26.4	58.5
Ex. neem 1.5 L /ha	76.4	41.6	107.8	61.2	71.7
Ex. ajo 0.5 L /ha	44.4	46.6	132.4	52.6	69.0
Ex. ajo 1.0 L /ha	13.6	166	33.8	86.4	74.9
Ex. ajo 1.5 L /ha	50.2	77.2	58.2	82.2	66.9
Pymetrozine 300 g/ha	24.0	29.4	52.8	24.4	32.6
Imidacloprid 1.0 L/ha	66.6	90.0	157.2	157.0	117.6
Testigo	66.6	90	157.2	157	117.6
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>					
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Ex. neem 1.0 L /ha	4.2	0.8	0.0	0.0	1.2
Ex. neem 1.5 L /ha	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1
Ex. ajo 0.5 L /ha	2.2	0.8	2.8	1.6	1.8
Ex. ajo 1.0 L /ha	0.0	0.6	1.0	0.0	0.4
Ex. ajo 1.5 L /ha	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pymetrozine 300 g/ha	4.6	0.0	0.0	0.0	1.1
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.0	0.0	2.2	0.0	0.5
Testigo	0.0	0.0	0	0.0	0.0
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>					
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	7.6	6.4	5.4	4.0	5.8
Ex. neem 1.0 L /ha	4.4	5.6	3.4	6.0	4.8
Ex. neem 1.5 L /ha	3.4	5.0	5.2	2.6	4.0
Ex. ajo 0.5 L /ha	2.2	2.0	3.0	3.0	2.5
Ex. ajo 1.0 L /ha	3.2	3.0	6.0	3.2	3.8
Ex. ajo 1.5 L /ha	2.4	6.4	4.6	4.8	4.5
Pymetrozine 300 g/ha	4.0	4.4	2.8	5.4	4.1
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.8	0.4	0.8	1.2	0.8
Testigo	2.6	5.6	8.0	5.2	5.3

Cuadro 8. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 3 días después de la 2ª aplicación (Abril 07-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	115.0	136.2	39.8	92.2	95.8
Ex. neem 1.0 L /ha	62.4	82.6	58.0	77.4	70.1
Ex. neem 1.5 L /ha	28.4	89.0	69.8	27.8	53.8
Ex. ajo 0.5 L /ha	65.4	63.4	116.0	88.2	83.3
Ex. ajo 1.0 L /ha	57.2	26.6	189.6	78.2	87.9
Ex. ajo 1.5 L /ha	30.0	64.4	36.0	94.2	56.2
Pymetrozine 300 g/ha	51.8	114.2	36.4	112.2	78.7
Imidacloprid 1.0 L/ha	15.4	35.2	59.6	52.0	40.6
Testigo	74.0	82.2	82.8	73.6	78.2
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	2.0	13.8	8.6	7.0	7.9
Ex. neem 1.0 L /ha	0.4	25.8	15.6	1.8	10.9
Ex. neem 1.5 L /ha	0.0	9.8	14.4	0.4	6.2
Ex. ajo 0.5 L /ha	2.8	0.6	15.0	4.8	5.8
Ex. ajo 1.0 L /ha	0.2	0.4	21.0	0.0	5.4
Ex. ajo 1.5 L /ha	0.0	8.0	1.2	1.0	2.6
Pymetrozine 300 g/ha	1.8	12.4	0.2	3.4	4.5
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.4	0.8	5.8	2.0	2.3
Testigo	0.4	1.0	12.0	0.6	3.5
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	1.8	2.2	3.0	1.4	2.1
Ex. neem 1.0 L /ha	0.8	0.4	0.4	1.2	0.7
Ex. neem 1.5 L /ha	1.8	1.8	0.8	1.2	1.4
Ex. ajo 0.5 L /ha	1.2	0.6	1.4	2.6	1.5
Ex. ajo 1.0 L /ha	1.0	1.2	6.4	1.0	2.4
Ex. ajo 1.5 L /ha	1.0	1.2	1.2	1.0	1.1
Pymetrozine 300 g/ha	0.2	0.8	0.4	0.8	0.6
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3
Testigo	4.4	4.0	3.2	3.8	3.9

Cuadro 9. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 7 días después de la 2ª aplicación (Abril 11-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	68.2	97.8	92.6	142.2	100.2
Ex. neem 1.0 L /ha	49.4	143.0	55.2	127.4	93.8
Ex. neem 1.5 L /ha	46.2	90.8	74.4	50.8	65.6
Ex. ajo 0.5 L /ha	50.8	29.8	131.0	81.0	73.2
Ex. ajo 1.0 L /ha	73.4	46.0	112.4	45.0	69.2
Ex. ajo 1.5 L /ha	20.4	95.2	54.6	146.8	79.3
Pymetrozine 300 g/ha	28.6	49.8	9.8	82.0	42.6
Imidacloprid 1.0 L/ha	6.2	18.2	5.4	10.4	10.1
Testigo	109.4	73.2	90.4	159.6	108.2
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	36.0	34.6	21.0	10.6	25.6
Ex. neem 1.0 L /ha	40.8	53.6	12.0	12.4	29.7
Ex. neem 1.5 L /ha	2.2	8.2	30.4	3.8	11.2
Ex. ajo 0.5 L /ha	10.4	9.6	65.0	28.6	28.4
Ex. ajo 1.0 L /ha	14.8	2.4	20.2	6.4	11.0
Ex. ajo 1.5 L /ha	4.8	45.6	4.0	14.6	17.3
Pymetrozine 300 g/ha	5.6	14.0	0.8	11.2	7.9
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.0	2.4	0.0	0.0	0.6
Testigo	17.0	25.8	59.2	20.8	30.7
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	3.2	0.8	7.0	2.6	3.4
Ex. neem 1.0 L /ha	2.2	1.0	4.6	3.8	2.9
Ex. neem 1.5 L /ha	10.0	2.2	1.4	8.0	5.4
Ex. ajo 0.5 L /ha	3.0	2.4	3.6	5.0	3.5
Ex. ajo 1.0 L /ha	2.2	7.6	2.6	4.0	4.1
Ex. ajo 1.5 L /ha	1.6	1.4	4.4	4.6	3.0
Pymetrozine 300 g/ha	1.8	2.0	1.0	1.4	1.6
Imidacloprid 1.0 L/ha	2.4	0.2	0.2	1.4	1.1
Testigo	12.6	3.8	2.0	10.6	7.3

Cuadro 10. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 3 días después de la 3ª aplicación (Abril 14-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	88.6	50.4	50.6	64.6	63.6
Ex. neem 1.0 L /ha	41.2	42.8	29.2	80.4	48.4
Ex. neem 1.5 L /ha	52.8	31.8	17.0	60.2	40.5
Ex. ajo 0.5 L /ha	48.6	40.8	77.8	54.4	55.4
Ex. ajo 1.0 L /ha	32.2	41.2	53.8	24.8	38.0
Ex. ajo 1.5 L /ha	22.0	60.8	43.4	92.0	54.6
Pymetrozine 300 g/ha	26.2	23.0	2.8	38.6	22.7
Imidacloprid 1.0 L/ha	6.6	5.4	1.2	11.2	6.1
Testigo	87.4	83.8	88.4	80.6	85.1
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	33.2	23.2	9.2	19.6	21.3
Ex. neem 1.0 L /ha	27.8	94.4	15.0	41.2	44.6
Ex. neem 1.5 L /ha	33.8	60.6	39.0	1.0	33.6
Ex. ajo 0.5 L /ha	0.6	15.8	37.8	30.2	21.1
Ex. ajo 1.0 L /ha	9.8	7.0	96.2	23.0	34.0
Ex. ajo 1.5 L /ha	13.4	53.4	2.2	12.2	20.3
Pymetrozine 300 g/ha	1.0	7.0	2.8	8.0	4.7
Imidacloprid 1.0 L/ha	1.0	0.6	1.0	0.0	0.7
Testigo	38.2	20.2	40.2	36.4	33.8
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	2.8	0.8	3.6	1.4	2.2
Ex. neem 1.0 L /ha	3.0	1.2	1.2	2.2	1.9
Ex. neem 1.5 L /ha	2.4	0.8	1.4	5.0	2.4
Ex. ajo 0.5 L /ha	3.2	4.0	1.2	1.6	2.5
Ex. ajo 1.0 L /ha	1.8	4.2	2.4	1.4	2.5
Ex. ajo 1.5 L /ha	1.2	1.0	2.6	1.0	1.5
Pymetrozine 300 g/ha	0.8	0.6	0.8	0.6	0.7
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.8	0.2	0.2	0.4	0.4
Testigo	4.8	6.6	4.2	9.2	6.2

Cuadro 11. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 7 días después de la 3ª aplicación (Abril 17-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	57.0	25.8	35.0	38.2	39.0
Ex. neem 1.0 L /ha	37.6	16.6	33.8	59.6	36.9
Ex. neem 1.5 L /ha	72.8	35.4	15.0	57.2	45.1
Ex. ajo 0.5 L /ha	80.6	26.0	80.0	52.0	59.7
Ex. ajo 1.0 L /ha	82.8	99.6	102.8	43.2	82.1
Ex. ajo 1.5 L /ha	44.2	29.6	22.2	52.0	37.0
Pymetrozine 300 g/ha	26.2	29.2	12.0	15.0	20.6
Imidacloprid 1.0 L/ha	22.4	6.4	6.4	7.6	10.7
Testigo	190.8	96.0	57.4	152.8	124.3
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	64.2	36.0	39.6	30.8	42.7
Ex. neem 1.0 L /ha	43.6	90.8	8.6	39.8	45.7
Ex. neem 1.5 L /ha	19.4	27.8	51.6	4.2	25.8
Ex. ajo 0.5 L /ha	2.0	27.8	39.8	42.0	27.9
Ex. ajo 1.0 L /ha	1.4	10.8	65.2	22.2	24.9
Ex. ajo 1.5 L /ha	2.8	52.6	17.8	81.8	38.8
Pymetrozine 300 g/ha	1.8	0.6	1.8	17.4	5.4
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.0	0.0	1.0	1.2	0.6
Testigo	49.4	44.8	66.4	47.8	52.1
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	2.6	0.6	2.6	2.0	2.0
Ex. neem 1.0 L /ha	2.0	1.6	2.4	3.4	2.4
Ex. neem 1.5 L /ha	3.6	1.8	1.6	2.6	2.4
Ex. ajo 0.5 L /ha	2.2	3.4	1.4	2.6	2.4
Ex. ajo 1.0 L /ha	3.6	5.4	3.0	2.2	3.6
Ex. ajo 1.5 L /ha	1.2	1.0	2.0	2.2	1.6
Pymetrozine 300 g/ha	0.2	0.8	0.4	2.6	1.0
Imidacloprid 1.0 L/ha	1.4	0.8	0.2	0.6	0.8
Testigo	9.8	5.2	4.2	9.0	7.1

Cuadro 12. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 10 días después de la 3ª aplicación (Abril 21-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	95.0	16.0	46.2	36.2	48.4
Ex. neem 1.0 L /ha	20.8	15.6	21.8	47.2	26.4
Ex. neem 1.5 L /ha	54.2	18.2	23.6	44.0	35.0
Ex. ajo 0.5 L /ha	31.6	56.0	15.6	43.4	36.7
Ex. ajo 1.0 L /ha	63.6	43.4	73.2	42.8	55.8
Ex. ajo 1.5 L /ha	38.8	10.0	9.2	18.0	19.0
Pymetrozine 300 g/ha	24.0	51.0	16.6	14.4	26.5
Imidacloprid 1.0 L/ha	14.0	8.4	2.4	6.8	7.9
Testigo	90.8	33.4	40.8	60.4	56.4
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	10.8	43.4	44.2	53.6	38.0
Ex. neem 1.0 L /ha	81.0	43.8	53.2	29.0	51.8
Ex. neem 1.5 L /ha	57.0	31.4	27.8	36.2	38.1
Ex. ajo 0.5 L /ha	21.4	19.2	96.4	17.8	38.7
Ex. ajo 1.0 L /ha	47.2	56.0	54.6	25.6	45.9
Ex. ajo 1.5 L /ha	10.8	46.8	20.6	52.8	32.8
Pymetrozine 300 g/ha	7.2	7.8	1.4	7.6	6.0
Imidacloprid 1.0 L/ha	1.0	0.6	0.0	0.0	0.4
Testigo	35.6	99.8	83.0	85.8	76.1
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	4.0	1.2	1.6	1.6	2.1
Ex. neem 1.0 L /ha	2.8	1.0	2.4	2.4	2.2
Ex. neem 1.5 L /ha	2.0	1.8	2.2	2.2	2.1
Ex. ajo 0.5 L /ha	2.4	2.6	2.4	2.4	2.5
Ex. ajo 1.0 L /ha	2.2	1.0	2.0	2.0	1.8
Ex. ajo 1.5 L /ha	3.2	0.6	2.4	2.4	2.2
Pymetrozine 300 g/ha	0.0	1.0	0.4	0.4	0.5
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3
Testigo	3.8	3.8	5.2	5.2	4.5

Cuadro 13. Número de huevecillos, ninfas y adultos por hoja de *Bemisia tabaci* (Gennadius) a 14 días después de la 3ª aplicación (Abril 25-04).

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
HUEVECILLOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	68.8	18.6	37.4	15.4	35.1
Ex. neem 1.0 L /ha	13.0	17.2	20.6	57.0	27.0
Ex. neem 1.5 L /ha	26.4	21.2	11.8	49.8	27.3
Ex. ajo 0.5 L /ha	66.0	19.0	19.6	33.2	34.5
Ex. ajo 1.0 L /ha	29.6	8.4	26.6	16.0	20.2
Ex. ajo 1.5 L /ha	45.8	8.2	18.4	32.6	26.3
Pymetrozine 300 g/ha	21.8	25.4	10.4	7.4	16.3
Imidacloprid 1.0 L/ha	28.8	10.2	2.4	7.0	12.1
Testigo	56.8	25.4	27.6	38.6	37.1
NINFAS					
Ex. neem 0.5 L /ha	88.8	91.6	49.0	63.4	73.2
Ex. neem 1.0 L /ha	71.0	36.0	49.4	54.8	52.8
Ex. neem 1.5 L /ha	57.6	33.6	42.4	20.4	38.5
Ex. ajo 0.5 L /ha	72.8	55.0	65.0	31.4	56.1
Ex. ajo 1.0 L /ha	70.4	86.4	83.0	37.8	69.4
Ex. ajo 1.5 L /ha	13.8	91.6	36.0	25.8	41.8
Pymetrozine 300 g/ha	6.6	24.6	3.4	4.2	9.7
Imidacloprid 1.0 L/ha	1.0	0.4	1.2	0.0	0.7
Testigo	122.4	126.6	126.2	107.2	120.6
ADULTOS					
Ex. neem 0.5 L /ha	5.8	1.0	1.0	1.0	2.2
Ex. neem 1.0 L /ha	1.6	1.8	3	3.2	2.4
Ex. neem 1.5 L /ha	2.6	1.4	1.6	2.2	1.95
Ex. ajo 0.5 L /ha	1.0	0.8	0.6	1.6	1.0
Ex. ajo 1.0 L /ha	2.8	1.6	2.6	1.2	2.05
Ex. ajo 1.5 L /ha	2.2	1.2	1.4	1.4	1.55
Pymetrozine 300 g/ha	0.6	1.0	0.6	0.6	0.7
Imidacloprid 1.0 L/ha	0.4	0.6	0.4	0.6	0.5
Testigo	5.2	3.8	3.0	5.4	4.35

Cuadro 14. Efecto de extractos de neem y ajo y de plaguicidas imidacloprid y pymetrozine sobre huevecillos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill) en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.

	NUMERO DE HUEVECILLOS							
	1ª Aplicación**		2ª Aplicación**		3ª Aplicación**			
Ex. neem 0.5	15.55 ab	101.25 a	95.80 a	100.19 a	63.55 ab	39.00 bc	48.35 ab	35.05 a
Ex. neem 1.0	10.10 abc	70.60 a	70.10 a	93.75 a	48.40 abc	36.90 bc	26.35 ab	26.95 a
Ex. neem 1.5	5.75 bc	58.55 a	53.75 a	65.54 ab	40.45 bcd	45.10 bc	35.00 ab	27.30 a
Ex. ajo 0.5	8.80 abc	71.75 a	83.25 a	73.15 ab	55.40 abc	59.65 bc	36.65 ab	34.45 a
Ex. ajo 1.0	6.85 bc	69.00 a	87.90 a	69.20 ab	38.00 bcd	82.10 ab	55.75 a	20.15 a
Ex. ajo 1.5	6.85 bc	74.95 a	56.15 a	79.25 ab	54.55 abc	37.00 bc	19.00 ab	26.25 a
Pymetrozine 300	3.10 bc	66.95 a	78.65 a	42.55 ab	22.65 cd	20.60 c	26.50 ab	16.25 a
Imidacloprid 1.0	0.30 bc	32.65 a	40.55 a	10.05 b	6.10 d	10.70 c	7.90 b	12.10 a
Testigo	20.15 a	117.65 a	78.15 a	108.15 a	85.05 a	124.25 a	56.35 a	37.10 a
C.V	63.76	48.53	50.17	47.39	36.71	48.45	50.74	53.87

Tratamientos 3 7 3 7 3 7 10 14

Prueba de Tukey (P=0.05), cifras con la misma letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales.

* L / ha, en el caso del Pymetrozine en g /ha.

** Aplicación 1ª Aplicación 28 de marzo 2ª Aplicación 4 de abril 3ª Aplicación 11 de abril

Cuadro 15. Efecto de extractos de neem y ajo y de plaguicidas imidacloprid y pymetrozine sobre ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.

	NUMERO DE NINFAS							
	1ª Aplicación**		2ª Aplicación**		3ª Aplicación**			
Ex. neem 0.5	0.35 a	0.05 a	7.85 a	25.55 abc	21.30 abc	42.65 abc	38.00 abc	73.20 b
Ex. neem 1.0	0.30 a	1.25 a	10.90 a	29.70 ab	44.60 a	45.70 a	51.75 ab	52.80 b
Ex. neem 1.5	0.15 a	0.15 a	6.15 a	11.15 abc	33.60 ab	25.75 abc	38.10 abc	38.50 bcd
Ex. ajo 0.5	0.00 a	1.85 a	5.80 a	28.40 ab	21.10 abc	27.90 abc	38.70 abc	56.05 b
Ex. ajo 1.0	0.15 a	0.40 a	5.40 a	10.95 abc	34.00 ab	24.90 abc	45.85 abc	69.40 b
Ex. ajo 1.5	0.65 a	0.00 a	2.55 a	17.25 abc	20.30 abc	38.75 abc	32.75 abc	41.80 bc
Pymetrozine 300	0.05 a	1.15 a	4.45 a	7.90 bc	4.70 bc	5.40 bc	6.00 bc	9.70 cd
Imidacloprid 1.0	0.20 a	0.55 a	2.25 a	0.60 c	0.65 c	0.55 c	0.40 c	0.65 d
Testigo	0.00 a	0.00 a	3.50 a	30.70 a	33.75 ab	52.1 a	76.05 a	120.60 a
CV %	227.89	181.96	105.86	87.75	96.18	76.33	58.51	32.42
Tratamientos	3	7	3	7	3	7	10	14

Prueba de Tukey (P=0.05) , cifras con la misma letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales

* L / ha, en el caso del Pymetrozine en g /ha.

** Aplicación 1ª Aplicación 28 de marzo 2ª Aplicación 4 de abril 3ª Aplicación 11 de abril

Cuadro 16. Efecto de extractos de neem y ajo y de plaguicidas imidacloprid y pymetrozine sobre adultos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Mill), en conteos de postaplicación de 3 aplicaciones a través de días.

	NUMERO DE NINFAS								
	1ª Aplicación**		2ª Aplicación**		3ª Aplicación**				
Ex. neem 0.5	7.65 a	3.85 ab	5.85 a	2.10 ab	3.40 a	2.15 b	1.95 b	2.10 b	2.20 ab
Ex. neem 1.0	5.25 a	3.90 ab	4.85 ab	0.70 b	2.90 a	1.90 b	2.35 b	2.15 b	2.40 ab
Ex. neem 1.5	5.85 a	1.80 bc	4.05 abc	1.40 ab	5.40 a	2.40 b	2.40 b	2.05 b	1.95 b
Ex. ajo 0.5	6.35 a	3.90 ab	2.55 bc	1.45 ab	3.50 a	2.50 b	2.40 b	2.45 b	1.00 b
Ex. ajo 1.0	5.40 a	2.65 bc	3.85 abc	2.40 ab	4.10 a	2.45 b	3.55 b	1.80 bc	2.05 b
Ex. ajo 1.5	4.75 a	2.75 bc	4.55 ab	1.10 b	3.00 a	1.45 b	1.60 b	2.15 b	1.55 b
Pymetrozine 300	10.30 a	1.60 bc	4.15 ab	0.55 b	1.55 a	0.70 b	1.00 b	0.45 c	0.70 b
Imidacloprid 1.0	6.70 a	0.60 c	0.80 c	0.30 b	1.05 a	0.40 b	0.75 b	0.25 c	0.50 b
Testigo	4.30 a	6.80 a	5.35 a	3.85 a	7.25 a	6.20 a	7.05 a	4.50 a	4.35 a
% C.V	54.5	41.46	33.94	67.12	23.58	59.23	47.71	33.03	51.36
Tratamientos	3	7	3	7	3	7	10	14	

Prueba de Tukey (P=0.05), cifras con la misma letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales.

* L /ha en caso del pymetrozine g /ha.

** Aplicación 1ª Aplicación 28 de marzo 2ª Aplicación 4 de abril 3ª Aplicación 11 de abril.

