

Susceptibilidad de *Bemisia tabaci* Gen. y *Bactericera cockerelli* sulc EN *Solanum lycopersicum* a insecticidas, en Aguascalientes, México

Susceptibility *Bemisia tabaci* Gen. and *Bactericera cockerelli* Sulc in *Solanum lycopersicum* a pesticides in Aguascalientes, Mexico

Vásquez-Martínez O.¹, Martínez-López E.¹, García-Munguía A. M.¹✉, García-Munguía C. A.²,
Enríquez-García F²

¹Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad, #940, Cd. Universitaria, Aguascalientes, Aguascalientes, C.P. 20131. ²Ingeniería Agronómica y Zootecnia, Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. Universidad S/N, San Juan Acateno, Teziutlán Puebla. C.P. 73965.

✉ Autor para correspondencia: almagamu@hotmail.com

Recibido: 06/01/2016

Aceptado: 11/06/2016

RESUMEN

Durante las últimas décadas *Bemisia tabaci* Gen y *Bactericera cockerelli* Sulc se han considerado como plaga primaria en el cultivo de *Solanum lycopersicum*, desafortunadamente los insecticidas constituyen el principal método de control de estas plagas y desgraciadamente han demostrado poseer una gran capacidad para desarrollar resistencia a los insecticidas que normalmente se utilizan para su control, a pesar de ello, el estado actual de la resistencia de estas especies en México está poco documentada. Es por ello que el objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia de *Bemisia Tabaci* Gen y *Bactericera cockerelli* Sulc en *Solanum lycopersicum* a los siguientes ingredientes activos, Spirodiclofén (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Clofentezine (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Cipermetrina (0.3, 0.4 y 0.5 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) e Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) en el estado de Aguascalientes obteniéndose que Spirodiclofén (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) y Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) tienen más del 80% de eficacia en ninfas y adultos de *Bemisia tabaci*. para el caso de *Bactericera cockerelli*, Spirodiclofén (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) e Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) tienen más del 80% de eficacia en ninfas y adultos.

Palabra clave: *Bemisia tabaci* Gen, *Bactericera cockerelli* Sulc, insecticidas y *Solanum lycopersicum*.

ABSTRACT

In recent decades *Bemisia tabaci* Gen and *Bactericera cockerelli* Sulc they have been considered primary pest in the cultivation of *Solanum lycopersicum*, unfortunately insecticides are the main method of controlling these pests and unfortunately have demonstrated a great ability to develop resistance to insecticides normally used for control, nevertheless, the current state of the resistance of these species in Mexico is poorly documented. That is why the aim of this study was to evaluate the resistance of *Bemisia tabaci* Gen and *Bactericera cockerelli* Sulc in *Solanum lycopersicum* the following active ingredients, Spirodiclofen (0.4, 0.5 and 0.6 l.ha-1), Abamectina (0.5, 0.7 and 1.0 l.ha-1) Dicofol (0.5, 0.7 and 1.0 l.ha-1), Clofentezine (0.4, 0.5 and 0.6 l.ha-1), Cypermethrin (0.3, 0.4 and 0.5 l.ha-1), Thiacloprid (0.2, 0.3 and 0.4 l.ha-1) + deltamethrin and imidacloprid (0.2, 0.3 and 0.4 l.ha-1) in the state of Aguascalientes obtaining that Spirodiclofen (0.4, 0.5 and 0.6 l.ha-1) abamectin (0.5, 0.7 and 1.0 l.ha-1) Dicofol (0.5, 0.7 and 1.0 l.ha-1), thiacloprid (0.2, 0.3 and 0.4 l.ha-1) Imidacloprid + Deltamethrin (0.2, 0.3 and 0.4 l.ha-1) have more than 80% effective in nymphs and adults of *Bemisia tabaci*. in case *Bactericera cockerelli* Spirodiclofen (0.4, 0.5 and 0.6 l.ha-1), Abamectin (0.5, 0.7 and 1.0 l.ha-1) Dicofol (0.5, 0.7 and 1.0 l.ha-1), Thiacloprid (0.2, 0.3 and 0.4 l.ha-1) and Imidacloprid + Deltamethrin (0.2, 0.3 and 0.4 l.ha-1) with over 80% efficiency in nymphs and adults.

Keywords: *Bemisia tabaci* Gen, *Bactericera cockerelli* Sulc, insecticides y *Solanum lycopersicum*

INTRODUCCIÓN

Uno de los cultivos hortícolas más demandantes en el mercado Mexicano es el jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Aguilar, 2013) por consiguiente es uno de los más cultivados en territorio nacional, ya sea en campo abierto como en cubiertas de plástico.

Durante las últimas décadas, la mosquita blanca (*Bemisia tabaci* Gen), se ha considerado como plaga primaria donde ha causado pérdidas de hasta el 100% (Costa y Brown, 1991; Martínez-Carrillo *et al.*, 2001; Horowitz *et al.*, 2004), quizás debido al cambios climático (SEPA, 2003), ambiente seco y temperatura alta (Eichelkraut y Cardona, 1989), prácticas de cultivo (Rauch y Nauen, 2003) y uso inapropiado de insecticidas (Bloch y Wood, 1994).

Bemisia tabaci es uno de los insectos plaga más importantes a nivel mundial (Byrne *et al.*, 1994), ninfas y adultos causan daño directo, por su alimentación reducen el vigor de la planta (Byrne y Bellows, 1991), provocan

maduración irregular de frutos de jitomate (Cohen *et al.*, 1992) y causan daño indirecto al excretar mielecilla que promueve el crecimiento de hongos tales como *Fumago* spp, conocidos como fumaginas (Van Lenteren y Noldus, 1990); estos factores reducen significativamente el rendimiento tanto en cantidad como en calidad del jitomate.

El problema empeora cuando estos insectos transmiten fitopatógenos a las plantas, como es el caso de los geminivirus (Byrne *et al.*, 1990); en México, esta especie causa daños severos en las regiones hortícolas de Sinaloa, Sonora, Baja California, Nayarit, Guerrero, Jalisco, Chiapas, y Tamaulipas (Pacheco, 1985; Urias *et al.*, 1995). Antes de 1980, los registros oficiales sobre la presencia de *B. tabaci* eran escasos y se apreciaba como una plaga secundaria; posteriormente, se ha documentado que causa daños considerables en vastas áreas de cultivo en muchas regiones del mundo (Simmonds *et al.*, 2002) y de México (Pacheco, 1985).

Otra plaga importante en el cultivo de jitomate es el salerillo, *Bactericera cockerelli* Sulc; en México se documentó la presencia en 1947, con efecto en solanáceas en Durango, Estado de México, Guanajuato, Michoacán y Tamaulipas (Plesch, 1947) pero a partir de los 70 esta especie es una plaga primaria del jitomate *Lycopersicon esculentum* (Garzón *et al.*, 1992; Garzón, 2003).

B. cockerelli ocasiona daños directos a la planta al succionar la savia (Munyanza *et al.*, 2007) e indirectos al transmitir fitoplasmas (Garzón *et al.*, 2004), dichos fitoplasmas producen la enfermedad punta morada en papa o permanente en jitomate (Garzón, 2002; Garzón *et al.*, 2005); sus síntomas se deben a la interferencia que tienen los fitoplasmas con el transporte de nutrientes, a los daños mecánicos ocasionados por la alimentación, y a las toxinas que inyectan los adultos al alimentarse (List y Daniels 1934; Garzón, 1984; Munyanza *et al.*, 2007).

Los insecticidas constituyen el principal método de control de estas plagas y desgraciadamente, *B. tabaci* y *B. cockerelli* ha demostrado poseer una gran capacidad para desarrollar resistencia a los insecticidas que normalmente se utilizan para su control (Georghiou y Lagunes-Tejeda, 1991; Rauch y Nauen, 2003). A pesar de ello, el estado actual de la susceptibilidad de estas especies a los insecticidas que se utilizan para su control en México, está poco documentada.

La resistencia es definida como el desarrollo de la habilidad para tolerar dosis altas de tóxicos e inversamente proporcional a la sensibilidad de plagas a plaguicidas, los cuales resultarían letales a la mayoría de los individuos en una población normal de la misma especie (Crow 1960), la OMS en 1971 indica que es el cambio genético en respuesta a la selección (por plaguicidas) (Brown y Pal

1971) la define como el desarrollo de la habilidad en una raza de insectos para tolerar dosis de tóxicos que han probado ser letales a la mayoría de los individuos en una población normal de la misma especie, según la FAO (1970), es una respuesta disminuida de la población de una especie de animales o plantas a un plaguicida o agente de control como resultado de su aplicación.

La FAO (1979) enmarca la resistencia como la capacidad desarrollada por una población determinada de insectos, al no ser afectada por la aplicación de insecticidas, la resistencia corresponde a “la reducción en la susceptibilidad de una población y se evidencia mediante repetidos fallos en la efectividad biológica de un producto, disminuyendo las expectativas de control al ser usado a la dosis recomendada para la plaga y donde los fallos por almacenamiento del producto, aplicación y factores climáticos poco frecuentes pueden ser eliminados”, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-032-FITO-1995, Efectividad Biológica es resultado conveniente que se obtiene al aplicar un insumo en el control o erradicación de una plaga que afecta a los vegetales.

Georghiou (1987), considera a la Resistencia como la falta de control en campo de la dosis mínima efectiva debido a la selección de un carácter genético heredable; se considera también el número de insectos y ácaros resistentes a por lo menos un insecticida como respuesta a una estrategia diseñada para preservar o mantener la efectividad de un agroquímico ante un agente causante de daños y es de preocupación internacional debido al incremento de intercambio de material vegetal a nivel mundial que, no solamente puede propagar plagas, si no también puede diseminar genes de resistencias de las plagas que ellos tienen (Raymond, 2010).

La resistencia se desarrolla al nivel de la población que es atacada con un producto y puede ser heredada a su siguiente generación, la evolución de la resistencia en una población depende de la variabilidad genética existente que permite que algunos individuos sobrevivan al ser expuestos a un agroquímico, estos individuos sobrevivientes transfieren rasgos genéticos a la siguiente generación, así enriquecido el acervo genético con genes resistentes, la presión de selección o la proporción de la población que es eliminada por el agroquímico son el factor principal, así como también la variación genética en la plaga que es susceptible al agroquímico, lo que influye en la evolución de la resistencia, cada vez que una población plaga es expuesta a un agroquímico conlleva a una selección de resistencia y al aumento de la frecuencia o proporción de genes resistentes dentro de la población; Rasgos que dan una ventaja adaptativa, incluyendo raras versiones de genes que disminuyen la sensibilidad a algún producto en particular o altera la expresión de los genes que resultan en la amplificación de genes comúnmente existentes (Raymond, 2010).

La velocidad de resistencia que se desarrolla en una población de plagas depende primordialmente de dos factores biológicos: corto tiempo de generación y alta tasa de fecundidad de hembras, los genes de resistencia típicamente ocurren con menor frecuencia en poblaciones si aplicación de un producto, un individuo no se vuelve resistente, pero debido a una frecuencia de aplicaciones de un dado producto en repetidas generaciones los individuos susceptibles son removidos de la población y los resistentes se reproducen, esto resulta una población plaga que no se puede controlar por medio de determinado agroquímico (Raymond, 2010).

En el estado de Aguascalientes la proyección en la producción de jitomate ha estado creciendo y a la par se está presentando

una baja eficacia de los productos comerciales para su control, es por ello que el objetivo de este estudio fue evaluar la susceptibilidad de *Bemisia Tabaci* Gen y *Bactericiera cockerelli* Sulc en jitomate (*Solanum lycopersicum*) a insecticidas más utilizados para su control en el estado de Aguascalientes.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Rancho el Milagro del municipio de Pabellón de Arteaga, productor de jitomate bajo condiciones de invernadero, en donde se ha presentado baja eficacia de los insecticidas comerciales utilizados normalmente para su control. La evaluación se realizó del nueve de mayo al 29 de mayo de 2015.

El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar (DCA), con siete tratamientos con tres repeticiones y un testigo. La unidad experimental quedó constituida por cuatro surcos a una separación entre surcos de 0.90 m por 6 m de largo, los ingredientes activos utilizados fueron Spirodiclofen con dosis de 0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹, Abamectina en dosis de 0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹, Dicofol bajo dosificación de 0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹, de igual manera Clofentezine en 0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹, además Cipermetrina en 0.3, 0.4 y 0.5 L.ha⁻¹, también Thiacloprid con 0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹ y finalmente Imidacloprid + Deltametrina con 0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹ para el control de *Bemisia tabaci* y *Bactericera cockerelli*, en el cultivo de jitomate en Aguascalientes, México.

Durante el muestreo se eliminó 0.5 m de cabecera entre cada tratamiento y un surco de cada lado, quedando la parcela útil de 2 surcos con separación de 0.9 m, es decir el área muestrea fue de 9 m², esto con la finalidad eliminar el efecto de orilla y cabecera.

Momento y número de aplicaciones. La aplicación de los ingredientes activos se llevó

acabo por las mañanas (7:00 AM a 9:00 AM) Para evitar movilidad de las plagas y con ello asegurar en mayor número de plagas expuestas a los ingredientes activos, realizaron dos aplicaciones con un intervalo de 10 días \pm 1 día. La formas de aplicación fue por aspersión foliar con una aspersora de motor, con un aguilón y dos boquillas de tipo TX-4, lo cual permitió asperjar uniformemente el follaje de la planta con un gasto de 1000 L.ha-1 (Gasto [volumen] de referencia de la zona, previa calibración).

Evaluación de las variables respuesta.

Para el caso del parámetro de medición de efectividad biológica de los insecticidas-acaricidas se siguió con los lineamientos que establece la norma oficial mexicana NOM-FITO-1995, en donde los parámetros evaluados fueron el número de ninfas y adultos de *B. tabaci* por foliolo y hoja compuesta, numero de ninfas y adultos de *B. cockerelli* por hoja compuesta y foliolo, de igual forma para obtener el porcentaje de efectividad biológica de los tratamientos evaluados respecto al testigo absoluto se utilizó la fórmula de Abbott (1925):

% Eficacia = [(A - B)/A]100 Dónde:

A = No. de adultos/ninfas en la parcela testigo.
B = No. de adultos/ninfas en la parcela tratada.
Para *B. tabaci* y *B. cockerelli* se tomaron tres hojas de la parte media en tres plantas por parcela útil, registrándose el número de ninfas y adultos por hoja, para contar las ninfas se utilizó una lupa 10X.

Los insectos en estado adulto se consideraron muertos cuando no presentaron movimientos al tocarlo, para el caso de las ninfas de *Bemisia tabaci* se consideraron

muertas cuando cambiaron de coloración verde muy claro a café amarillento y sin movimiento; en el caso de ninfas de *Bactericera cockerelli* se consideraron muertas cuando la coloración de los ojos cambio de rojo a café y la coloración del resto de sus partes cambio de amarillo pálido a blanco en sus primeros instares y de verde a blanco en sus últimos estadíos ninfales.

Tipo y frecuencia de muestreo. Las evaluaciones se realizaron entre las 7:00 y 9 am de la migración de los insectos adultos; se realizó una pre-evaluación y seis evaluaciones para ver el efecto de los tratamientos; considerando el número de ninfas y adultos de *B. tabaci* y *B. cockerelli* por hoja antes de aplicar los tratamientos considerado como (pre-evaluación), tres días después de cada tres días después de la primera y segunda aplicación siete días después de la primera y segunda aplicación.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Pre-evaluación de adultos y ninfas de B. tabaci. Con los datos obtenidos de numero de adultos y ninfas de *Bemisia tabaci* antes de iniciar el experimento, se realizó un análisis de varianza en la pre-evaluación, (0 días antes de la primera aplicación), el cual no mostró estadísticamente diferencias significativas entre los tratamientos evaluados y el Testigo absoluto, lo anterior se corroboró al realizar la comparación de medias de Tukey $\alpha=0.05$, los resultados se muestran en el Cuadro 1, estos datos se obtuvieron al utilizar un programa estadístico conocido como SAS version 9.0.

Cuadro 1. Comparación de medias del número de adultos y ninfas de mosca *B. tabaci* Gen. Presentes antes de aplicar los tratamientos.

Ingrediente activo.	Adultos	Ninfas
Agua	1.6 A	1.3 A
Spirodiclofen(0.4 L.ha ⁻¹)	1.6 A	1.2 A
Spirodiclofen(0.5 L.ha ⁻¹)	1.3 A	1.0 A
Spirodiclofen(0.6 L.ha ⁻¹)	1.3 A	1.1 A
Abamectina(0.5 L.ha ⁻¹)	1.2 A	1.0 A
Abamectina(0.7 L.ha ⁻¹)	1.4 A	1.2 A
Abamectina(1.0 L.ha ⁻¹)	1.1 A	1.1 A
Dicofol(0.5 L.ha ⁻¹)	1.3 A	1.2 A
Dicofol(0.7 L.ha ⁻¹)	1.2 A	1.3 A
Dicofol(1.0 L.ha ⁻¹)	1.2 A	1.4 A
Clofentezine(0.4 L.ha ⁻¹)	1.3 A	1.2 A
Clofentezine(0.5 L.ha ⁻¹)	1.2 A	1.2 A
Clofentezine(0.6 L.ha ⁻¹)	1.1 A	1.2 A
Cipermetrina(0.3 L.ha ⁻¹)	1.2 A	1.1 A
Cipermetrina(0.4 L.ha ⁻¹)	1.2 A	1.2 A
Cipermetrina(0.5 L.ha ⁻¹)	1.0 A	1.1 A
Thiacloprid(0.2 L.ha ⁻¹)	0.9 A	1.1 A
Thiacloprid(0.3 L.ha ⁻¹)	1.3 A	1.3 A
Thiacloprid(0.4 L.ha ⁻¹)	1.1 A	1.1 A
Imidacloprid + Deltametrina(0.2 L.ha ⁻¹)	1.1 A	1.2 A
Imidacloprid + Deltametrina(0.3 L.ha ⁻¹)	1.2 A	0.9 A
Imidacloprid + Deltametrina(0.4 L.ha ⁻¹)	1.2 A	1.2 A

En el cuadro 2, se observa que la frecuencia de adultos y ninfas de *B. tabaci* en jitomate fue menor en donde se aplicaron los insecticidas con respecto al testigo absoluto, así mismo, se detectó que *B. tabaci* presentó mayor porcentaje de mortalidad a los ingredientes activos: Spirodiclofen (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) y Imidacloprid +

Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) ya que se obtuvieron eficacias por arriba de 84.9%, sin embargo presentó cierta resistencia a los ingredientes activos: Clofentezine (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹) y Cipermetrina (0.3, 0.4 y 0.5 L.ha⁻¹) al obtener eficacias de control por debajo de 80%, en el cual la NOM-FITO-1995 considera que los valores por debajo del 80% empiezan a crear resistencia a los ingredientes activos.

Cuadro 2. Comparación de medias de adultos y ninfas de *Bemisia tabaci* en jitomate. En la primera evaluación.

Tratamientos	Ingrediente Activo.	Adultos	Eficacia (%)	Ninfas	Eficacia (%)
1	Agua	28.8 a		39.7 a	
2	Spirodiclofén(0.4 L.ha ⁻¹)	4.3 bcdef	84.9	7.0 def	93.8
3	Spirodiclofén(0.5 L.ha ⁻¹)	2.6 def	91.1	6.0 efg	84.9
4	Spirodiclofén(0.6 L.ha ⁻¹)	1.8 ef	93.8	4.6 efg	85.8
5	Abamectina(0.5 L.ha ⁻¹)	1.2 f	95.8	4.4 efg	88.8
6	Abamectina(0.7 L.ha ⁻¹)	1.0 f	96.5	4.0 fg	89.9
7	Abamectina(1.0 L.ha ⁻¹)	0.5 f	98.1	3.3 fg	91.6
8	Dicofol(0.5 L.ha ⁻¹)	0.6 f	97.7	2.8 fg	93.0
9	Dicofol(0.7 L.ha ⁻¹)	0.3 f	98.8	1.3 fg	96.6
10	Dicofol(1.0 L.ha ⁻¹)	0.1 f	99.6	0.4 g	98.9
11	Clofentezine(0.4 L.ha ⁻¹)	10.2 bc	64.5	17.8 b	55.2
12	Clofentezine(0.5 L.ha ⁻¹)	9.7 bcd	66.4	15.6 bc	60.8
13	Clofentezine(0.6 L.ha ⁻¹)	8.8 bcde	69.5	13.1 bc	66.9
14	Cipermetrina(0.3 L.ha ⁻¹)	10.9 b	62.5	14.9 bc	62.5
15	Cipermetrina(0.4 L.ha ⁻¹)	10.2 bc	64.5	12.3 bcd	69.2
16	Cipermetrina(0.5 L.ha ⁻¹)	9.5 bcd	66.8	10.3 cde	73.9
17	Thiacloprid(0.2 L.ha ⁻¹)	3.0 cdef	89.6	2.5 fg	93.8
18	Thiacloprid(0.3 L.ha ⁻¹)	2.0 ef	93.1	1.8 fg	95.5
19	Thiacloprid(0.4 L.ha ⁻¹)	1.7 ef	94.2	0.8 g	98.0
20	Imidacloprid + Deltametrina(0.2 L.ha ⁻¹)	1.0 f	96.5	1.3 fg	96.6
21	Imidacloprid + Deltametrina(0.3 L.ha ⁻¹)	0.7 f	97.7	0.5 g	98.6
22	Imidacloprid + Deltametrina(0.4 L.ha ⁻¹)	0.5 f	98.5	0.1 g	99.7

Segunda evaluación de adultos y ninfas de *B. tabaci* en el Rancho el Milagro. Al realizar la segunda evaluación, de igual forma se observaron individuos que cumplen con las características de individuos muertos, esto se confirmó con el análisis de varianza aplicado a los datos de frecuencia de adultos y ninfas de *Bemisia tabaci* a los siete días después de la segunda aplicación en jitomate, el cual muestra diferencias significativas entre los efectos de los tratamientos evaluados y el testigo absoluto al realizar la prueba de comparación de medias de Tukey $\alpha=0.05$.

En el Cuadro 3, se observa que la frecuencia de adultos y ninfas de *Bemisia*

tabaci en jitomate fue menor en donde se aplicaron los insecticidas con respecto al testigo absoluto. Así mismo, se detectó que la *Bemisia tabaci* presentó mayor porcentaje de mortalidad a los ingredientes activos: Spirodiclofén (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) y Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) al obtener eficacias por arriba de 85.4%, sin embargo presentó menor eficacia a los ingredientes activos: Clofentezine (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹) y Cipermetrina (0.3, 0.4 y 0.5 L.ha⁻¹) ya que se obtuvieron eficacias de control por debajo de 80%.

Cuadro 3. Comparación de medias de adultos y ninfas de *B. tabaci* en jitomate, en la segunda aplicación.

Tratamientos	Ingrediente Activo.	Adultos	Eficacia (%)	Ninfas	Eficacia (%)
1	Agua	32.7 a		68.0 a	
2	Spirodiclofén(0.4 L.ha ⁻¹)	4.8 cdefg	85.4	7.3 c	89.2
3	Spirodiclofén(0.5 L.ha ⁻¹)	4.2 defg	87.1	5.8 c	91.5
4	Spirodiclofén(0.6 L.ha ⁻¹)	3.3 efg	89.8	5.3 c	92.2
5	Abamectina(0.5 L.ha ⁻¹)	4.0 efg	87.8	3.2 c	95.3
6	Abamectina(0.7 L.ha ⁻¹)	3.0 fg	90.8	2.1 c	96.9
7	Abamectina(1.0 L.ha ⁻¹)	2.5 g	92.5	1.3 c	98.0
8	Dicofol(0.5 L.ha ⁻¹)	0.7 g	98.0	2.2 c	96.7
9	Dicofol(0.7 L.ha ⁻¹)	0.3 g	99.0	1.5 c	97.7
10	Dicofol(1.0 L.ha ⁻¹)	0.1 g	99.7	0.8 c	98.9
11	Clofentezine(0.4 L.ha ⁻¹)	10.4 b	68.0	26.5 b	61.1
12	Clofentezine(0.5 L.ha ⁻¹)	9.0 bcd	62.4	22.9 b	66.3
13	Clofentezine(0.6 L.ha ⁻¹)	7.8 bcdef	66.2	20.0 b	70.6
14	Cipermetrina(0.3 L.ha ⁻¹)	10.8 b	67.0	29.8 b	56.2
15	Cipermetrina(0.4 L.ha ⁻¹)	9.4 bc	61.1	25.1 b	63.1
16	Cipermetrina(0.5 L.ha ⁻¹)	8.2 bcde	74.8	20.9 b	69.3
17	Thiacloprid(0.2 L.ha ⁻¹)	1.3 g	95.9	2.1 c	96.9
18	Thiacloprid(0.3 L.ha ⁻¹)	1.1 g	96.6	0.9 c	98.7
19	Thiacloprid(0.4 L.ha ⁻¹)	0.4 g	98.6	0.6 c	99.2
20	Imidacloprid + Deltametrina(0.2 L.ha ⁻¹)	1.1 g	96.6	1.5 c	97.7
21	Imidacloprid + Deltametrina(0.3 L.ha ⁻¹)	0.9 g	97.3	1.1 c	98.4
22	Imidacloprid + Deltametrina(0.4 L.ha ⁻¹)	0.6 g	98.3	0.4 c	99.3

Pre-evaluación de adultos y ninfas de *B. cockerelli* en el Rancho el Milagro. Se realizó un análisis de varianza a los datos de pre-evaluación de *B. cockerelli* Sulc., los resultados señalan que no existieron diferencias

significativas entre los tratamientos evaluados con respecto al testigo absoluto, lo anterior se corroboró al realizar la comparación de medias de Tukey (0.05) (cuadro 4).

Cuadro 4. Comparación de medias del número de adultos y ninfas de *Bactericera cockerelli*. Presentes antes de aplicar los tratamientos.

Tratamientos. (i.a.)	Tratamientos	Adultos	Ninfas
1	Agua	1.2 A	0.9 A
2	Spirodiclofén(0.4 L.ha ⁻¹)	0.8 A	1.0 A
3	Spirodiclofén(0.5 L.ha ⁻¹)	0.6 A	0.7 A
4	Spirodiclofén(0.6 L.ha ⁻¹)	0.6 A	0.8 A

5	Abamectina(0.5 L.ha ⁻¹)	0.7 A	0.8 A
6	Abamectina(0.7 L.ha ⁻¹)	0.8 A	0.8 A
7	Abamectina(1.0 L.ha ⁻¹)	0.7 A	0.8 A
8	Dicofol(0.5 L.ha ⁻¹)	1.1 A	1.0 A
9	Dicofol(0.7 L.ha ⁻¹)	0.8 A	0.9 A
10	Dicofol(1.0 L.ha ⁻¹)	0.8 A	0.9 A
11	Clofentezine(0.4 L.ha ⁻¹)	0.9 A	0.9 A
12	Clofentezine(0.5 L.ha ⁻¹)	1.0 A	1.1 A
13	Clofentezine(0.6 L.ha ⁻¹)	1.0 A	1.0 A
14	Cipermetrina(0.3 L.ha ⁻¹)	1.0 A	0.9 A
15	Cipermetrina(0.4 L.ha ⁻¹)	1.1 A	1.0 A
16	Cipermetrina(0.5 L.ha ⁻¹)	0.9 A	0.8 A
17	Thiacloprid(0.2 L.ha ⁻¹)	0.8 A	0.9 A
18	Thiacloprid(0.3 L.ha ⁻¹)	0.9 A	1.0 A
19	Thiacloprid(0.4 L.ha ⁻¹)	1.0 A	0.9 A
20	Imidacloprid + Deltametrina(0.2 L.ha ⁻¹)	0.9 A	0.9 A
21	Imidacloprid + Deltametrina(0.3 L.ha ⁻¹)	0.0 A	0.7 A
22	Imidacloprid + Deltametrina(0.4 L.ha ⁻¹)	1.0 A	1.0 A

Primera evaluación de adultos y ninfas de *B. cockerelli* Sulc. Al realizar la primera evaluación y análisis de varianza a los datos de frecuencia de adultos y ninfas de *B. cockerelli* en jitomate, obtenidos a los siete días después de la primera aplicación, mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados y el testigo absoluto, lo anterior se corroboró al realizar la comparación de medias de Tukey (0.05) como lo muestra el cuadro 5.

la frecuencia de adultos y ninfas de *Bactericera cockerelli* fue menor en donde se aplicaron los insecticidas con respecto al testigo, así mismo, se detectó que las ninfas y

adultos presentaron buen % de mortalidad a los ingredientes activos: Spirodiclofén (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) y Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹), obteniendo eficiencia por arriba de 86.0%, sin embargo presentó menos eficacia a los ingredientes activos: Clofentezine (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹) y Cipermetrina (0.3, 0.4 y 0.5 L.ha⁻¹) ya que estos ingredientes activos se obtuvieron valores de control por debajo de 80%.

Cuadro 5. Comparación de medias de adultos y ninfas de *Bactericera cockerelli*, en jitomate en la primera evaluación.

Tratamientos	Ingrediente Activo.	Adultos	Eficacia (%)	Ninfas	Eficacia (%)
1	Agua	11.1 a		13.5 a	
2	Spirodiclofén(0.4 L.ha ⁻¹)	1.6 cdef	86.0	2.0 cde	85.1
3	Spirodiclofén(0.5 L.ha ⁻¹)	1.1 def	90.0	1.7 cdef	87.6
4	Spirodiclofén(0.6 L.ha ⁻¹)	1.0 def	91.0	1.5 cdefg	88.4
5	Abamectina(0.5 L.ha ⁻¹)	0.8 ef	93.0	1.2 defg	90.9
6	Abamectina(0.7 L.ha ⁻¹)	0.6 ef	95.0	0.8 efg	94.2
7	Abamectina(1.0 L.ha ⁻¹)	0.2 f	98.0	0.4 fg	96.7
8	Dicofol(0.5 L.ha ⁻¹)	0.4 f	96.0	0.8 efg	94.2
9	Dicofol(0.7 L.ha ⁻¹)	0.3 f	97.0	0.4 fg	96.7
10	Dicofol(1.0 L.ha ⁻¹)	0.2 f	98.0	0.2 f	99.2
11	Clofentezine(0.4 L.ha ⁻¹)	3.5 b	69.0	3.6 b	72.7
12	Clofentezine(0.5 L.ha ⁻¹)	3.2 bc	71.0	2.8 bcd	79.3
13	Clofentezine(0.6 L.ha ⁻¹)	2.8 bcd	75.0	2.8 bcd	79.3
14	Cipermetrina(0.3 L.ha ⁻¹)	3.7 b	67.0	3.0 bc	77.7
15	Cipermetrina(0.4 L.ha ⁻¹)	2.9 bcd	74.0	3.0 bc	77.7
16	Cipermetrina(0.5 L.ha ⁻¹)	2.3 bcde	79.0	2.9 bc	78.5
17	Thiacloprid(0.2 L.ha ⁻¹)	0.7 ef	94.0	0.8 efg	94.2
18	Thiacloprid(0.3 L.ha ⁻¹)	0.6 ef	95.0	0.6 efg	95.9
19	Thiacloprid(0.4 L.ha ⁻¹)	0.3 f	97.0	0.6 efg	98.3
20	Imidacloprid + Deltametrina(0.2 L.ha ⁻¹)	0.4 f	96.0	0.9 efg	93.4
21	Imidacloprid + Deltametrina(0.3 L.ha ⁻¹)	0.3 f	97.0	0.3 f	98.3
22	Imidacloprid + Deltametrina(0.4 L.ha ⁻¹)	0.1 f	99.0	0.3 fg	97.5

Segunda evaluación de adultos y ninfas de B. cockerelli Sulc. El ANOVA realizado con los datos de frecuencia de adultos y ninfas de *B. cockerelli* obtenidos en la segunda evaluación a los siete días después de la segunda evaluación, mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados y el testigo absoluto, lo que se comprobó al realizar las pruebas de medias Tukey (0.05).

En el Cuadro 6 se observa que la frecuencia de adultos y ninfas de *B. cockerelli*, fue menor en donde se aplicaron los insecticidas con respecto al testigo absoluto, así mismo, se detectó que las ninfas y adultos de *B. cockerelli* presentaron buena porcentaje de mortalidad a los ingredientes activos: Spirodoclofén (0.4, 0.5 y

0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) y Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) ya que se obtuvieron eficacias por arriba de 87.5%.

Sin embargo presentó menor eficacia a los insecticidas: Clofentezine (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹) y Cipermetrina (0.3, 0.4 y 0.5 L.ha⁻¹) ya que se obtuvieron eficacias de control por debajo de 80%, así mismo los tratamientos a base de insecticida fueron estadísticamente diferentes al testigo absoluto a los siete días después de la segunda aplicación de los tratamientos.

Cuadro 6. Comparación de medias de adultos y ninfas de *Bactericera cockerelli*. En la segunda aplicación.

Tratamientos	Ingrediente activo.	Adultos	Eficacia (%)	Ninfas	Eficacia (%)
1	Agua	13.3 A		15.2 A	
2	Spirodiclofén(0.4 L.ha ⁻¹)	1.7 CDE	87.5	1.7 C	74.5
3	Spirodiclofén(0.5 L.ha ⁻¹)	1.2 DE	90.8	1.7 C	89.1
4	Spirodiclofén(0.6 L.ha ⁻¹)	1.1 DE	91.7	1.5 CD	89.8
5	Abamectina(0.5 L.ha ⁻¹)	0.9 DE	93.3	1.3 CD	91.2
6	Abamectina(0.7 L.ha ⁻¹)	0.8 DE	94.2	0.9 CD	94.2
7	Abamectina(1.0 L.ha ⁻¹)	0.2 E	98.3	0.5 CD	96.4
8	Dicofol(0.5 L.ha ⁻¹)	0.3 E	97.5	1.2 CD	92.0
9	Dicofol(0.7 L.ha ⁻¹)	0.2 E	98.3	0.8 CD	94.9
10	Dicofol(1.0 L.ha ⁻¹)	0.1 E	99.2	0.4 CD	97.1
11	Clofentezine(0.4 L.ha ⁻¹)	3.9 B	70.8	4.2 B	72.3
12	Clofentezine(0.5 L.ha ⁻¹)	3.8 B	71.7	3.8 B	75.2
13	Clofentezine(0.6 L.ha ⁻¹)	3.5 B	74.2	3.3 B	78.1
14	Cipermetrina(0.3 L.ha ⁻¹)	3.9 B	70.8	4.1 B	73.0
15	Cipermetrina(0.4 L.ha ⁻¹)	3.1 BC	76.7	3.9 B	74.5
16	Cipermetrina(0.5 L.ha ⁻¹)	2.4 BCD	81.7	3.4 B	77.4
17	Thiacloprid(0.2 L.ha ⁻¹)	0.4 E	96.7	0.8 CD	94.9
18	Thiacloprid(0.3 L.ha ⁻¹)	0.6 E	95.8	0.6 CD	96.4
19	Thiacloprid(0.4 L.ha ⁻¹)	0.2 E	98.3	0.2 D	98.5
20	Imidacloprid + Deltametrina(0.2 L.ha ⁻¹)	0.4 E	96.7	0.9 CD	94.2
21	Imidacloprid + Deltametrina(0.3 L.ha ⁻¹)	0.3 E	97.5	0.2 D	98.5
22	Imidacloprid + Deltametrina(0.4 L.ha ⁻¹)	0.1 E	99.2	0.1 D	99.3

DISCUSIÓN

De acuerdo a Elbert y Nauen (2000), La resistencia a imidacloprid se demostró por primera vez en *B. tabaci* en invernaderos en la región de Almería en el sur de España, pero también fue detectado en poblaciones de Italia y Alemania, los resultados en este experimento arrojaron que no hay resistencia a este ingrediente activo, aunque cabe destacar que se empleó un producto comercial con imidacloprid + deltametrina, factor por el cual puede hacer diferencia en los resultados.

Sotolongo (1988), menciona que el sitio de acción puede ser modificado por razas resistentes impidiendo la acción del insecticida, como resultado, el insecto no será controlado mediante la aplicación de un plaguicida o sólo

se afectarán los insectos más susceptibles, esto explica que dos de los ingredientes activos utilizados que tienen un punto de acción similar fueron más tolerantes en el control de *B. tabaci* y *B. cockerelli* ya que posiblemente en el caso de Cipermetrina que actúa directamente sobre receptores GABA (ácido amino butírico pudo haber creado resistencia cruzada con otro producto que actúa de la misma forma. Por otra parte se identificó que en los dos experimentos varios tratamientos tuvieron mayor eficacia en estados adultos que en ninfas, esto es algo que va en contra de la lógica, ya que en estado ninfal es cuando los insectos están más desprotegidas, aunque con una gran cantidad de filamentos cerosos.

CONCLUSIONES

El porcentaje de mortalidad de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci* al ser expuestos a los siguientes ingredientes activos en sus dosis más utilizados: Spirodiclofén (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) y Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) se encontró que tienen más del 80% de eficacia, esto indica que ninfas y adultos de *Bemisia tabaci* son sensibles a estos ingredientes activos, por lo cual se concluye que no han creado resistencia, en estos dos sitios evaluados, pero se ha demostrado que Clofentezina y cipermetrina en sus tres dosis son más tolerados por ninfas y adultos de *B. tabaci*, lo cual se encamina a una resistencia, esto tiene algo de relación al ser los ingredientes más utilizados para el control de esta plaga.

Para el caso de *Bactericera cockerelli* el porcentaje de mortalidad de ninfas y adultos de al ser expuestos a los siguientes ingredientes activos en sus dosis más utilizados: Spirodiclofén (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹), Abamectina (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Dicofol (0.5, 0.7 y 1.0 L.ha⁻¹), Thiacloprid (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) y Imidacloprid + Deltametrina (0.2, 0.3 y 0.4 L.ha⁻¹) se encontró que tienen más del 80% de eficacia, esto indica que ninfas y adultos de *B. cockerelli* son sensibles a estos ingredientes activos, por lo cual se concluye que no han creado resistencia, de igual forma indica que spirodiclofén en su dosis más baja ha sido tolerada por ninfas, contrario a lo que se podría suponer, ya que en esta etapa ninfal el insecto está más expuesta a ser dañada, aunque Clofentezina (0.4, 0.5 y 0.6 L.ha⁻¹) y Cipermetrina (0.3, 0.4 y 0.5 L.ha⁻¹) mostraron tener eficacias por debajo del 80%, lo cual son más tolerantes.

LITERATURA CITADA

- Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*; 18:265-267. <https://doi.org/10.1093/ee/18.3.265>
- Aguilar, F. E. 2013. Manejo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en invernadero en la comunidad de Balcazar, Tamiahua, Ver. Rosas et al. 2014 Tesis de Licenciatura. Tuxpan, Veracruz, México. 40 p.
- Bloch y Wood. 1994. Whitefly biology. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 431-457. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.01.431>
- Brown, A. W. A. y Pal, K. 1971. Insecticide resistance in arthropods. In World Health Organization Monograph Series N°. 38. Geneva, World Health Organization. P. 491.
- Byrne DN, Bellows TS Jr .1991. Whitefly biology. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 431-457. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.01.431>
- Byrne .1990. Biology. *Annu Bemisia tabaci Gen. Rev. Entomol.* 36: 431-457. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.01.431>
- Byrne FJ, Cahill M, Denholm I, Devonshire I. 1994. A biochemical and toxicological study of the role of insensitive acetylcholinesterase in organophosphorus resistant *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) from Israel. *Bull. Entomol. Res.* 84: 179-184. <https://doi.org/10.1017/S00074853000396>
- Cohen S, Duffus JE, Liu H. Y. 1992. A new *Bemisia tabaci* biotype in the southwestern United States and its role in silverleaf of squash and transmission of lettuce infectious yellow virus. *Phytopathol.* 82: 86-90. <https://doi.org/10.1094/Phyto-82-86>
- Costa H.S, Brown J.K. 1991. Variation in biological characteristics and esterase pattern among population of *Bemisia tabaci*, and the association of one population with silverleaf symptom induction. *Entomol. Exp. Appl.* 61: 211-219. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1991.tb00011.x>
- Crow, E. G., 1960 *Insect pest of farm, garden, and Orchard* 7 th. Edition ED. John Wiley y Sons. USA. 596 p.

- Daniels, L. B. 1934. The nature of the toxicogenic condition resulting from the feeding of the tomato psyllid *Paratrioza cockerelli* (Sulc). Ph.D. Dissertation, Univ. Minnesota 119 pp.
- Eichelkraut K, Cardona C. 1989. Biología, cría masal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), como plaga del frijol común. *Turrialba* 39: 55-62.
- FAO, 1970. Resistance a pesticides of *Bemisia tabaci* in tomatoe yellow. *Pest. Manag.* 56:60
- FAO, 1979. Resistance a pesticides of *Bactericera cockerelli* in tomatoe and potatoes yellow. *Pest. Manag.* 80:101
- Garzón, T. J. A. 2002. Asociación de *Paratrioza cockerelli* Sulc. con enfermedades en papa (*Solanum tuberosum*) y tomate (*Lycopersicon lycopersicum* Mil. Ex. Fawnl) en México. In: Memoria del Taller sobre *Paratrioza cockerelli* (Sulc.) como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. Culiacán, Sinaloa, México. pp: 79-87.
- Garzón, T. J. A. 2002. El “Pulgón Saltador” o la *Paratrioza*, una amenaza para la horticultura de Sinaloa. Memoria de taller sobre *Paratrioza cockerelli* Sulc. como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. Culiacán, Sin., México, 100 pp.
- Garzón, T. J. A. 2003. El pulgón Saltador o la *Paratrioza*, una amenaza para la horticultura de Sinaloa. In: Memoria del Taller sobre *Paratrioza cockerelli* Sulc.
- Garzón, T. J. A., J. A. Garzón-Ceballos, S. Velarde-Félix, A. Marín- Jarillo, y O. G. Cárdenas-Valenzuela. 2005. Ensayos de transmisión del fitoplasma asociado al “Permanente del tomate” por el psílido *Bactericera cockerelli* Sulc., en México. *Entomología Mex.* (4). México. pp: 672-675.
- Garzón, T. J. A., R. Bujanos, F. S. Velarde, J. A. Marín, T. V. M. Parga, M. C. Avilés, L., I. H. Almeida, S., A. J. Sánchez, C., J. L. Martínez y C. J. A. Garzón. 2004. *Bactericera* (*Paratrioza*) *cockerelli* Sulc, vector de fitoplasmas en México. In: Flores, O. A., M. G. Gallegos, y M. O. García (eds). *Memorias del Simposio Punta Morada de la Papa*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. pp: 64-84.
- Georghiou, Lagunes, Kozaki y Cols., 2001. The evolution of resistance. Pp. 11-169. In: National Research Council (ed). *Pesticide resistance: Strategies and tactics for management*. Acad. Press. California. D.
- Horowitz AR, Kontsedalov S, Ishaaya I. 2004. Dynamics of resistance to the eonicotinoid acetamiprid and thiamethoxam in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.* 97: 2051-2056.
<https://doi.org/10.1093/jee/97.6.2051>
- List. B. 1934. The tomato psyllid and the control of psyllid yellows of the otatoes. Colorado Agricultural College. Bulletin 410. June.
- Martínez-Carrillo JL, Nava-Camberos U, Avilés-González MB, Díaz-Ortiz BE, Servín-Villegas R. 2001. Monitoring resistance to insecticides on silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii*) from northwestern Mexico. *Proc. Beltwide Cotton Conf. National Cotton Council. Memphis, TN, EEUU.* Vol. 2: 872-874.
- Munyanza, J. E.; Crosslin, J. M. and Upton, J. E. 2007. Association of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae) with “Zebra Chip” a new potato disease in Southwestern United States and México. *J. Econ. Entomol.* 100:656-663.
[https://doi.org/10.1603/0022-0493\(2007\)100.3.656](https://doi.org/10.1603/0022-0493(2007)100.3.656)
<https://doi.org/10.1093/jee/100.3.656>
- NOM-FITO-1995. Norma oficial mexicana fitosanitaria decretada en 1995.
- OMS. 1971. Clasificación toxicológica de los plaguicidas.
- OMS. 1979. Toxicología y Clasificación de plaguicidas autorizados para uso agrícola. Cartagena, d.c.

- Pacheco M.F. 1985 Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. SARH/INIA/ CIANO. México. 414 pp.
- Pletsch, D. J. 1947. The potato psyllid *Paratrioza cockerelli* (Sulc.), its biology and control. Montana Agric. Expt. Stn. Bull. 446:95 pp.
- Rauch N, Nauen R (2003) Identification of biochemical markers linked to neonicotinoid cross resistance in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Arch. Insect Biochem. Physiol. 54: 165-176.
<https://doi.org/10.1002/arch.10114>
- Rauch N, Nauen R (2003) Identification of biochemical markers linked to neonicotinoid cross resistance in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Arch. Insect Biochem. Physiol. 54: 165-176.
<https://doi.org/10.1002/arch.10114>
- Raymond y Manhattan, 2010. Manejo de resistencia: Principios de Resistencia, Modo de Acción y Rotación de Insecticidas. (Traducción al español de Ana Lucrecia de Mac Vean).
- SEPA . 2003. A warmer World: the greenhouse effect and climate change. Swedish Environmental Protection Agency. Suecia. 162 pp.
- Simmonds A. M, Abd-Rabou S, Mccutcheon G. S. 2002. Incidence of parasitoids and parasitism of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in numerous crops. J. Econ. Entomol. 31: 1030-1036.
<https://doi.org/10.1603/0046-225X-31.6.1>
- Urias-Morales C, Rodríguez RM, Silva S. 1995. Mosquita blanca (Homoptera. Aleyrodidae) como vector de virus. Fitofilo 88: 25-52.
- Van Lenteren J.C, Noldus P.J. 1990. Whiteflies-plant relationships: behavioral and ecological aspects. En Gerling D (Ed.) Whiteflies: their bionomics, pest status and management. Intercept. Andover, RU. pp. 47-89.

Copyright (c) 2016 O. Vásquez Martínez, E. Martínez López, A. M. García-Munguía,

C. A. García Munguía y F Enriquez García



Este texto está protegido por una licencia licencia [Creative Commons 4.0](#).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)