

EVALUACIÓN DE TRES EXTRACTOS VEGETALES EN LA POBLACIÓN DE MOSCA BLANCA EN EL CULTIVO ORGÁNICO DE JITOMATE EN INVERNADERO

✉ Sabino Honorio Martínez-Tomás^{1,2}, Cesáreo Rodríguez-Hernández², Rafael Pérez-Pacheco¹, Carlos Granados-Echegoyen, Yolanda Donají Ortiz-Hernandez¹ y Felipe Floreán-Méndez³.

¹CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71230, Oaxaca, México. Fax:(951)5170400. ²Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco, Km. 36.5, 56230. Montecillo, Estado de México, México. ³Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Ex-Hda. de Nazareno, Xoxocotlan, Oaxaca.71230.

✉ Correo: smartinezt@ipn.mx

RESUMEN. Esta investigación se realizó de agosto de 2012 a enero de 2013, en un invernadero del CIIDIR Unidad Oaxaca, del IPN. Se colectó adultos de mosca blanca en plantas de frijol ejotero en invernadero y ellos se colocaron en trampas de tela tergalina verde de 40x40 cm, en las cuales se introdujeron de dos a tres foliolos de frijol conteniendo adultos de mosca blanca; se atraparon de 50 a 200 adultos por trampa al azar, y las trampas se colocaron por 3 d en foliolos de plantas de tomate con edad de 2-3 meses, y que las hembras depositaran sus huevos en los foliolos. Posteriormente se realizó el conteo de huevos por foliolo y se efectuó la aplicación de los extractos acuosos vegetales, cada 8 d durante el periodo de vida de mosca blanca. La reducción de la población de mosca blanca al final del experimento se observa que los extractos acuosos de Chicalote al 5% y Artemisa al 1% con valores de 97.64 y 95.75%, destacan significativamente respecto a los demás tratamientos.

Key words: *Bemisia tabaci*, extractos vegetales, tomate.

ABSTRACT. This research was conducted in August 2012 to January 2013, in a greenhouse CIIDIR Oaxaca Unit of the IPN. Whitefly adults was collected in plants in greenhouse string beans and they were placed in green traps tergalina fabric 40x40 cm, which were introduced in two to three leaflets containing bean whitefly adults; They were trapped in 50-200 adults per trap at random, and traps were placed for 3 d in leaflets of tomato plants with age of 2-3 months, and the females deposit their eggs in the leaflets. Subsequently egg counts per leaflet was performed and the application of aqueous extracts were made vegetable every 8 d during the life of whiteflies. Reducing the whitefly population at the end of the experiment shows that the aqueous extracts of Chicalote 5% and 1% Artemis with values of 97.64 and 95.75%, stand out significantly from the other treatments.

Key words: *Bemisia tabaci*, plant extracts, tomato.

INTRODUCCIÓN.

En muchos aspectos el ser humano es el reflejo de su alimentación, en la actualidad uno de los grandes problemas de salud pública está relacionado con el deterioro de las condiciones de vida de la población debido a la contaminación con plaguicidas altamente tóxicos en alimentos, suelo y agua principalmente, que daña en primer lugar la salud de productores y consumidores. Ante este panorama se deben buscar alternativas más amigables con el medio ambiente, de fácil degradación y capaces de controlar plagas y enfermedades en los cultivos, en una ruta de autosuficiencia alimentaria, mediante alimentos saludables. Por lo que en esta investigación se evaluaron tres extractos vegetales; Artemisa *Ambrosia artemisiifolia*, hierba santa *Piper auritum* (hoja) y el producto comercial Entobiomex de chicalote *Argemone mexicana*, para observar el efecto en la población de mosca blanca *Bemisia tabaci* en el cultivo de jitomate en invernadero.

MATERIALES Y MÉTODO

En un invernadero del CIIDIR Unidad Oaxaca, IPN, se evaluó el efecto de plantas consideradas con propiedades insecticidas con el propósito de incidir en el ciclo de vida de la mosca blanca *Bemisia tabaci* en el cultivo de jitomate, usando productos biodegradables proporcionados por la empresa NOCON (no contaminantes), ubicada en Texcoco, Edo. de México.

Se colectaron adultos de mosca blanca en plantas de frijol de mata en un invernadero de la población de Zimatlán de Álvarez, Oaxaca, mediante trampas de tela tergalina verde de 40x40 cm, en las cuales se introdujeron de dos a tres folíolos de frijol conteniendo adultos de mosca blanca; se atraparon de 50 a 200 adultos por trampa al azar, en la parte posterior de la trampa se amarró con rafia para que no se escaparan; se trasladaron al invernadero del CIIDIR Unidad Oaxaca, IPN, colocando las trampas por 3 d en folíolos de plantas de tomate con edad de 2-3 meses, con el propósito de liberar los adultos y que las hembras depositaran sus huevos en los folíolos de tomate y seguir el ciclo de vida del insecto desde huevos hasta la etapa adulta, anotando en cada conteo el número de ninfas y adultos vivos. Antes de la aplicación de los tratamientos se realizó el conteo de huevos por folíolo y se efectuó la aplicación de los extractos acuosos vegetales, cada 8 d durante el periodo de vida de mosca blanca.

El trasplante de plántulas de jitomate se realizó en camas, conteniendo como sustrato una mezcla de tierra-compost-lombricompost, a los 15 d de sembrar el almácigo. Las plantas se trasplantaron en pares a cada 40 cm.

Las plantas con propiedades insecticidas se obtuvieron en distintas partes; la Artemisa *Ambrosia artemisiifolia* (hoja, flor y tallo) se compró en el mercado de abastos de la Ciudad de Oaxaca y la hierba santa *Piper auritum* (hoja) se colectó en una casa de la población de Zaachila, Oaxaca, México; éstas se pusieron a secar en papel periódico dentro del invernadero. El material seco de las plantas, se molió con un molino de mano, y se guardó en botes de plástico, para después hacer los extractos vegetales. Se utilizó el producto comercial Entobiomex contra plagas, conteniendo el molido de la planta seca completa (hoja, flor y tallo) de chicalote *Argemone mexicana*.

Para la preparación del extracto acuoso al 5%, de cada planta se utilizaron 30 g de material molido en 600 mL de agua destilada y para obtener el extracto al 1%, se tomaron 120 mL del extracto al 5% y se adicionaron a 480 mL de agua destilada. El extracto se dejó reposar 24 h para extraer los compuestos hidrosolubles y se coló con tela Tricot.

La aplicación se efectuó con un aspersor manual de 4 L, en cuatro plantas completas de jitomate, donde anteriormente se seleccionaron de 5 a 8 folíolos conteniendo huevos de mosca blanca. El experimento se estableció bajo un diseño experimental completamente al azar.

Para la aplicación de los extractos acuosos, los tratamientos se distribuyeron al azar en las plantas, para ello se realizó un croquis, estos se asperjaron sobre las hojas de las plantas hasta que el extracto escurriera sobre ellas. Al inicio, antes de aplicar los tratamientos, se registró el número de huevos de mosca blanca por folíolo. Se realizaron 16 aplicaciones después de los 3 d de haber colocado los adultos de *B. tabaci*, y a las 24 h de cada aplicación se contaron los insectos vivos (ninfas y adultos de mosca blanca), como evidencias se tomaron fotografías a cada folíolo con una cámara marca Samsung con Zoom de 18X.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos de número de huevos ovipositados por la mosca blanca en pretratamiento (antes de aplicar los tratamientos) y de ninfas-adultos vivos registrados al final del experimento se muestran en el Cuadro 1, donde se observa que los extractos de Artemisa al 1 y al 5% tuvieron la mayor y menor oviposición, respectivamente, y que los extractos de Chicalote al 5% y de

Artemisa al 1% ostentaron la menor población de ninfas-adultos vivos, respectivamente, al final del experimento.

Cuadro 1. Huevos y ninfas-adultos de mosca blanca antes de la aplicación de extractos acuosos vegetales y al final del experimento, respectivamente.

Tratamiento	Número de huevos pretratamiento por repetición	Ninfas-adultos vivos al final del experimento por repetición
Artemisa-5%	20, 16, 107, 20, 40, 50, 7	6, 2, 2, 4, 2, 8, 3
Artemisa 1%	111, 279, 418, 469, 189, 246, 277, 58, 299, 650, 277, 243, 316, 82	10, 19, 20, 24, 5, 14, 17, 6, 4, 0, 2, 10, 9, 0
Chicalote 5%	123, 279, 448, 374, 51, 37, 37	0, 2, 6, 0, 6, 1, 0
Chicalote 1%	127, 50, 10, 40, 10, 64	1, 5, 6, 16, 3, 3
Hierba santa 5%	44, 100, 50, 20, 60	6, 20, 5, 0, 7
Hierba santa 1%	19, 25, 111, 5, 111, 57, 200	8, 7, 7, 0, 3, 13, 0
Testigo	8, 25, 61, 140, 25, 124, 278, 60	1, 1, 24, 7, 18, 3, 33, 3

El porcentaje de reducción de la población de mosca blanca al final del experimento, se observa en el Cuadro 2, donde se muestra que los extractos acuosos de Chicalote al 5% y Artemisa al 1% destacan significativamente respecto a los demás tratamientos con valores de 97.64 y 95.75%; y que los extractos de Hierba santa al 1 y 5% reducen con la misma intensidad el número de individuos de mosca blanca con valores de 85.44 y 88.94% de reducción. El extracto acuoso de chicalote al 1% tuvo menor efecto con un valor de 75.75% de reducción.

El Chicalote ha mostrado efectividad diversa. En las malezas colectadas en tomate comercial hay pocas ninfas de mosca blanca *Bemisia* sp.; en *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae), *Argemone mexicana* (Papaveraceae) y *Trianthema portulacastrum* (Aizoaceae) se han colectado 0.3 ninfas por 6.5 cm² de superficie foliar, lo que demuestra que el chicalote, al igual que las otras especies, es repelente (Bastidas et al., 2008), como se encontró con el extracto acuoso al 5% en esta investigación, pero cuando se elabora al 1% no reduce la población.

Cuadro 2. Reducción (%) poblacional de huevos, ninfas y adultos de *B. tabaci* por efectos de extractos acuosos vegetales en jitomate de invernadero.

Tratamiento	Promedio no. de huevos pretratamiento	Promedio no. ninfas-adultos vivos al final de experimento	Promedio reducción de individuos (rango)	% de
Chicalote 5%	192.71	2.14	97.64 (42.14)	c
Artemisa 1%	279.57	10.00	95.75 (34.14)	bc
Hierba santa 5%	54.80	7.60	88.94 (23.30)	ab
Hierba santa 1%	75.43	5.43	85.44 (26.64)	abc
Artemisa 5%	37.14	3.86	81.68 (17.36)	a
Chicalote 1%	50.17	5.67	75.75 (18.83)	a
Testigo	90.13	11.25	80.98 (21.81)	ab

*Las medias con letras iguales no difieren significativamente de acuerdo con la prueba de Kruskal Wallis ($\alpha=0.05$).

El Chicalote ha mostrado efecto contra mosca blanca en otras investigaciones. De la solución etanólica madre a la concentración del 50% (500 g de planta en 1000 mL de alcohol), se prepararon las dosis de 1, 5, 10, 15 y 20%, diluidas en 1 L de agua, que ocasionaron 66% de mortalidad de mosca blanca en laboratorio, en comparación a 70.8 y 69.2% de mortalidad provocada por nim y epazote (Santiago *et al.*, 2009).

En el cultivo de calabaza *Cucurbita moschata* Duch., se realizaron aplicaciones de extractos de plantas y fueron aplicados en intervalos de 7 días para evaluar su eficiencia en los niveles de la población de ninfas de mosca blanca *Bemisia tabaci* biotipo B., haciendo uso de sustancias extraídas de las siguientes plantas: *Ipomoea carnea* subsp. *Fistulosa*, Higuierilla (*Ricinus communis* L.), Tingui (*Mascagnia rigida* Griseb), chicalote (*Argemone mexicana* L.), y el producto comercial Natuneem, donde este producto tuvo mayor eficiencia en el número promedio de ninfas en la tercera aplicación con un valor de 1.37, seguido por el chicalote con 2.12, *M. rigida* con 3.95, *R. communis* con 4.08, e *I. carnea* con 5.37 y el testigo con 38.45 (Freire *et al.* 2013).

En el cultivo de jitomate, se realizaron aplicaciones de extractos de plantas y fueron aplicados en intervalos de 7 días para evaluar su eficiencia en los niveles de la población de ninfas de mosca blanca *Bemisia tabaci* biotipo B., haciendo uso de sustancias extraídas de las siguientes plantas: Extracto etanólico de *Ipomoea carnea* subsp. *Fistulosa*, extracto etanólico Higuierilla (*Ricinus communis* L.), extracto acuoso de Tingui (*Mascagnia rigida* Griseb), extracto acuoso de chicalote (*Argemone mexicana* L.), y el aceite de nim *Azadirachta indica* A. Juss, el aceite de nim tuvo mayor eficiencia en el número promedio de ninfas en la tercera aplicación con un valor de 7.40, seguido por e *I. carnea* con 8.00, luego el chicalote con 14.06, *M. rigida* con 16.84, *R. communis* con 18.90, y el testigo con 62.46 (Freire *et al.* 2015).

Esta investigación sobre alternativas ecológicas contra plagas y producción orgánica de tomate, tiene impacto en el ambiente y la sociedad, para dejar de utilizar productos tóxicos que dañan a la salud humana.

CONCLUSIONES

La reducción de la población de mosca blanca al final del experimento se observa que los extractos acuosos de Chicalote al 5% y Artemisa al 1% con valores de 97.64 y 95.75%, destacan significativamente respecto a los demás tratamientos.

Los extractos de Hierba santa al 1 y 5% reducen con la misma intensidad el número de individuos de mosca blanca con valores de 85.44 y 88.94% de reducción.

El extracto acuoso de chicalote al 1% tuvo menor efecto.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, al Instituto Politécnico Nacional y al Colegio de Postgraduados Campus Montecillo por el apoyo brindado para esta investigación. Al Sr. Jaime Román Ramírez Caballero por su apoyo en algunas actividades del presente estudio.

LITERATURA CITADA

Bastidas, H.; A. Pantoja; M.L. Lugo; y S. Phil. 2008. Malezas hospederas de la mosca blanca en siembras de tomate en el sur de Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P.R.* 92(3-4):231-4.

- Freire Vieira Lima, Bruno Marcus, Teles Moreira, José Osmã and Aragao, Carlos Alberto. 2013. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora. *Rev. Ciênc. Agron.* [online]., vol.44, n.3, pp. 622-627. ISSN 1806-6690.
- Freire Vieira Lima, Bruno Marcus, Teles Moreira, José Osmã, Dos Santos Pinto, Helder Cesar. 2015. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca branca em tomate. *Revista Caatinga* [en línea] 2011, 24 (Octubre-Diciembre) : [Fecha de consulta: 28 de abril de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237120127006>> ISSN 0100-316X
- Santiago H., N.C.; J.C. Carrillo R.; M.P. Jerez S.; J.L. Chávez S.; y C. Perales S. 2009. Extractos vegetales para el control de mosquita blanca *Bemisia tabaci* Genn. en tomate. http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs_libros/agriculturasostenible5/5_1/70.pdf.