

Extractos vegetales y aceites minerales como alternativa de control de mosca blanca (*Bemisia* spp.) en berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México

Plant extracts and mineral oils as alternative against of whiteflies (*Bemisia* spp.) in eggplant (*Solanum melongena* L.) at the Culiacan Valley, Sinaloa, México

Alfredo González Acosta, Elio M. del Pozo Núñez, Blas Galván Piña, Alfredo González Castro y Julio César González Cárdenas*

Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Carrera de Agronomía, *Campus* Tuxpan. Carretera Tuxpan-Tampico Km. 7,5. Teléfono: 01 783 83 4 43 50. Tuxpan de R. Cano, Veracruz, México. Email: alfredoglezac@hotmail.com y juceglez@yahoo.com.mx * Autor para correspondencia

Recibido: 16/08/2006

Fin de arbitraje: 11/11/2006

Revisión recibida: 23/11/2006

Aceptado: 12/12/2006

RESUMEN

Se evaluaron los productos de extractos vegetales (Biogarlic®, Extranatural® y Neem®) y los aceites minerales (Saf-T-Side®, Nu-Film®) con un testigo absoluto, para controlar *Bemisia* spp. en *Solanum melongena* L., en la agrícola San Nicos ubicada en el kilómetro 10 de la carretera 20 en el valle de Culiacán Sinaloa, México, en el ciclo 2001-2002. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, evaluando las variables de poblaciones de adultos, ninfas y huevecillos de *Bemisia* spp. a través del análisis de varianza y pruebas de comparación de medias (DMS). Los productos se aplicaron dos veces por semana y se tomaron los datos de campo y laboratorio en las fechas 10, 17 y 24 de marzo del 2002. En adultos se observó que, Extranatural y Saf-T-Side no difirieron entre ellos, también se observó que el Nu-Film y el Neem no difirieron, después aparece Biogarlic. En ninfas se observó que Extranatural, Saf-T-Side y Nu-Film no difirieron entre ellos; sin embargo Nu-Film no difiere de Neem, después aparece Biogarlic. En la etapa de huevecillo se observó estadísticamente que Extranatural y Saf-T-Side no difirieron, sin embargo Nu-Film, Neem y Biogarlic no difieren entre ellos. El análisis de varianza mostró diferencia altamente significativa entre los tratamientos para el número adultos, ninfas y huevecillos de mosca blanca por hoja. Los resultados de este ensayo demuestran que todos los tratamientos difirieron estadísticamente del testigo. Los productos de extractos vegetales y aceites minerales como Extranatural and Safe-T-Side son productos que reducen las poblaciones de mosca blanca y pueden utilizarse exitosamente como alternativa de manejo integrado.

Palabras clave: Extractos vegetales, *Bemisia* spp. *Solanum melongena*

ABSTRACT

Plant extracts (Biogarlic®, Extranatural®, Neem®) and mineral oils (Saf-T-Side®, Nu-Film®) were evaluated to control whiteflies (*Bemisia* spp) in eggplant (*Solanum melongena* L.). The experiment was established at the San Nicos farm located in Culiacán, Sinaloa, Mex., during the agricultural cycle 2001-2002. Treatments were arranged in a randomized complete block design. Each treatment was repeated 4 times. Adult, nymphs and eggs of whiteflies were evaluated using ANOVA analysis. Treatment means were compared using DMS. Plant extracts and mineral oils were sprayed twice per week. Field and laboratory data were taken on March 10, 17, and 24. The analysis of adult populations showed that Extranatural and Saf-T-Side were similar. Nu-Film and Neem did not show statistical differences. In nymph number analysis, Extranatural, Saf-T-Side and Nu-Film were similar, however, Nu-Film was also similar to Neem. In the egg stage, Extranatural and Saf-T-Side were similar and Nu-Film, Neem, and Biogarlic did not show statistical differences. ANOVA showed significant differences between treatments when numbers of adults, nymphs and eggs were analyzed. Results from this experiment showed that all treatments were significantly different from the control treatment. It was concluded that mineral oils and plant extracts such as Extranatural and Safe-T-Side are products that reduced the whitefly populations and can be used as an alternative in integrated pest management.

Key words: Plan extracts, *Bemisia* ssp. *Solanum melongena*

INTRODUCCIÓN

El estado de Sinaloa en México es el principal productor de hortalizas a nivel nacional y el mayor

exportador a los mercados internacionales. Las hortalizas de mayor demanda son tomate, chile bell, pepino, calabaza y berenjena. Durante la temporada agrícola 1999-2000, la producción nacional de

berenjena fue de 39,592 toneladas. En Sinaloa este cultivo ocupa el quinto lugar con respecto a la superficie sembrada, y desde 1997 al 2000 la superficie sembrada se incrementó de 960 a 2237 hectáreas (CAADES, 2001).

El cultivo de berenjena es atacado por una gran cantidad de insectos plagas que son considerados entre los principales factores limitantes de producción. Las plagas más importantes que lo atacan son *Myzus persicae* (Sulzer), *Heliiothis*, *Trichobaris mucorea* (LeConte), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Bemisia argentifolii* (Bellows y Perring) y *Leptinotarsa undecimlineata* (Salt). (Angulo *et al.*, 1994; Alfaro, 1999).

Bajo las condiciones climatológicas del Valle de Culiacán, las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia en el cultivo de berenjena son: ahogamiento de plántulas (*Pythium* spp. y *Rhizoctonia solani*), moho blanco (*Sclerotinia esclerotiorum*), marchitez sureña (*Sclerotium rolfsii*), cenicilla (*Oidium* spp. y *Oidiopsis* spp.), marchitez de phomopsis (*Phoma* spp.), antracnosis (*Colletotrichum* spp.) y tizón foliar (*Alternaria* spp.) nematodo nodulador (*Meloidogyne incógnita*) (Cruz *et al.*, 1998; Alfaro, 1999).

De este complejo de plagas, la mosquita blanca de la hoja plateada ha sido la especie que más pérdidas ha ocasionado en este cultivo. Avilés (1999) señala que en el norte del estado de Sinaloa, México en 1994, la mosquita blanca ocasionó pérdidas por aproximadamente 10 millones de dólares debido al daño directo provocado en los cultivos de soya y melón.

Es importante indicar que el combate químico de la mosquita blanca en la región hortícola de Sinaloa se realiza principalmente mediante el empleo de insecticidas organosintéticos tales como: Endosulfan, Metamidofos, Acefate, Oxamil, Metomilo, Bifentrina, Cyflutrina, Fenpropatrin y Amitraz, a través de programas de aspersiones según calendario. Es decir, los programas de aplicación no se basan en los niveles de infestación de la plaga, ni en los daños causados al cultivo en sus diferentes etapas fenológicas. El intenso uso de plaguicidas organosintéticos ha traído como consecuencia grandes inconvenientes como la inducción de resistencia en plagas, la alteración del equilibrio dinámico de los ecosistemas terrestres y acuáticos, acumulación de residuos tóxicos, eliminación de enemigos naturales,

la muerte de seres humanos y animales domésticos por intoxicación causada por la exposición directa a los tóxicos o por el consumo de alimentos con residuos, la contaminación de prácticamente todos los componentes de la biosfera, el surgimiento de nuevas plagas y el incremento en los costos de producción (Castañera, 1998; Estrada *et al.*, 1998; Hernández *et al.*, 2000; Reyes *et al.*, 2000; Rodríguez, 2000; Soto *et al.*, 2000).

Todo lo expuesto ha motivado la búsqueda e integración de métodos alternativos, siendo los productos biorracionales una opción aceptable. Entre éstos, se incluye el uso de barreras físicas y vivas, insecticidas vegetales, jabones agrícolas, hongos entomopatógenos, enemigos naturales e insecticidas sintéticos de acción selectiva. La utilización armónica de estas estrategias constituye una herramienta importante en los programas de manejo integrado de plagas. Por estas razones el objetivo de esta investigación consistió en determinar la efectividad de aceites minerales y extractos vegetales en el manejo del complejo de mosca blanca.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el campo agrícola "San Nicos", ubicado en el Km. 10 de la carretera 20, durante el ciclo agrícola 2001- 2002.

Las plántulas experimentales se obtuvieron del invernadero del productor donde las semillas de berenjena china fueron sembradas en charolas de polietileno de 200 cavidades que fueron llenadas con el sustrato "terra-line". Una vez que las semillas germinaron a los ocho días, las plantas se mantuvieron libres de insectos con la aplicación de los insecticidas *Bacillus thuringiensis* a razón de 2,5 L/ha, Dimetoato 1,0 l/ha, endosulfan 1,0 l/ha y las enfermedades, mediante el uso de fungicidas Mancozeb a dosis de 1,5 l/ha durante los 50 días que permanecieron en el invernadero.

El transplante se realizó en forma manual a los 50 días después de realizarse la siembra en el invernadero el día 15 de enero del 2002. Las plantas tenían una altura de 15 cm de desarrollo vigoroso y uniforme y se plantaron en hileras que tenían una separación de dos metros una de la otra y a una distancia entre plantas de 30 cm para obtener una densidad de 15.000 plantas por ha.

La preparación del terreno, ploteo, riegos, fertilización, labores de cultivo, eliminación de malezas, colocación de estacón, hilado y cortes de frutos se realizaron de la manera acostumbrada por el agricultor.

Tratamientos

El control con productos de extractos vegetales y aceites minerales consistió en la aplicación de Biogarlic (extracto de ajo), Extranatural [extracto de cempasúchil (*Tagetes*)], Protector X4 (Neem) y los aceites minerales, Saf-T-Side y Nu-Film con las dosis y números de aplicaciones que se muestran en el Cuadro 1. Las frecuencias de aplicaciones de todos los productos se hicieron dos veces por semana durante las semanas: 04 al 10 de marzo; 11 al 17 de marzo y 18 al 24 de marzo del 2002, en la época de mayor incidencia de la plaga, mientras que en el testigo no se hicieron aplicaciones. Los muestreos se realizaron una vez por semana.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con submuestras con seis tratamientos (Biogarlic, Extranatural, Protector X 4 (Neem), Saf-T-side, Nu-Film-17 y testigo), con cuatro repeticiones cada uno. Los tratamientos fueron sorteados en parcelas de ocho m de largo por diez m de ancho con una separación entre surcos de dos m y una separación entre parcelas de 1,50 m. La superficie de cada parcela fue de 80 m² con cuatro repeticiones por tratamiento dando un total de 320 m² en cada tratamiento, para ocupar una superficie de 2.522 m². En todo el diseño como parcela útil se tenía cinco surcos y se tomaron los tres surcos centrales de cada unidad experimental en donde se le descartó un metro a cada hilera y se tomaron 15 muestras por parcela que dan un total de 60 muestras por tratamiento en las cuatro repeticiones. Los muestreos de la plaga en estudio se

hicieron semanalmente, realizando tres muestreos durante la mayor incidencia de la plaga. Para el análisis de datos de campo se utilizó el paquete estadístico del SAS versión 6.12 (Ray, 1982). Se realizó el análisis de varianza convencional y la diferencia entre tratamientos se realizó mediante la prueba de Tukey. El nivel de significación fue 5 %.

Variables evaluadas

Adultos: se registró el número de adultos que se encontraban en las hojas del tercer tercio apical de plantas de berenjena. En los tres surcos centrales de cada parcela experimental se dejó un metro a cada extremo de cada surco que contenían 18 plantas de donde se tomaron cinco muestras al azar siendo un total de 15 en los tres surcos y un total de 60 para cada tratamiento. Los muestreos se realizaron por semana entre las 6 y 8 de la mañana con un total de tres muestreos a partir del 4 de marzo del 2002.

Huevecillos y ninfas: los huevecillos y ninfas de mosca blanca se cuantificaron en el laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Para esto, las hojas se cortaron y se depositaron en bolsas de papel que especificaban los tratamientos y el número de parcela en cada bloque. Posteriormente con ayuda del microscopio estereoscópico se contaron los diferentes estadios por hoja.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las aplicaciones de extractos vegetales y aceites minerales que se emplearon en los tres muestreos, el análisis de varianza mostró diferencia altamente significativa entre los tratamientos para el número de huevecillos de mosca blanca por hoja ($p \leq 0,05$), donde todos los tratamientos difirieron estadísticamente del testigo (Figura 1). Los

Cuadro 1. Extractos vegetales y aceites minerales aplicados en el control de mosca blanca (*Bemisia* spp.) en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el ciclo 2001-2002.

Producto Comercial	Producto Natural	Grupo toxicológico	Dosis (l/ha)	Frecuencia de aplicaciones	(g i.a./ha)	Total de g i.a/ha
Protector X4	Neem	IBOT	1,0	6	32	192
Biogarlic	Extracto de ajo	IBOT	1,0	6	32	192
Extranatural	<i>Tagetes</i>	IBOT	1,0	6	32	192
Saf-T-Side	Aceite mineral	ACEIMIN	1,0	6	32	192
Nu-Film	Aceite mineral	ACEIMIN	1,0	6	32	192
Testigo	----	----	----	----	----	----

tratamientos *Tagetes* (Extranatural) y aceite mineral (Saf-T-Side) no difirieron entre ellos, tampoco se observaron diferencias entre el aceite mineral (Nu-Film), Neem (Protector4x) y extracto de ajo (Biogarlic).

En el caso donde se evaluó el efecto de los productos de extractos vegetales y aceites minerales a dosis de 1 l/ha sobre huevecillos de *Bemisia spp.* en

aplicaciones de dos veces por semana, se presentaron niveles de población más bajas durante las tres evaluaciones realizadas en comparación con el testigo (Figura 2). Se observó que en la primera evaluación las poblaciones de mosca blanca estaban elevadas tendiendo a bajar en la segunda evaluación hasta la del testigo, a excepción del producto Neem (Protector 4x) pero en la tercera evaluación este producto presento un efecto considerable al bajar las

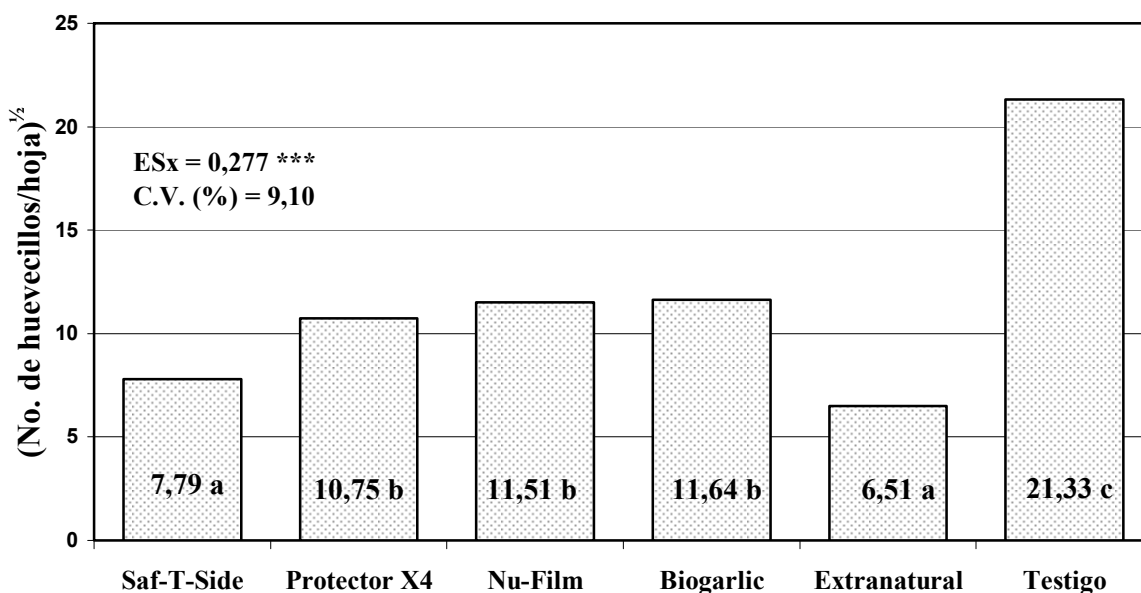


Figura 1. Efecto de extractos vegetales y aceites minerales sobre el número de huevecillos de mosca blanca (*Bemisia spp.*) por hoja en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el ciclo 2001-2002. Medias con letras iguales no difieren significativamente, según Tukey ($p \leq 0,05$).

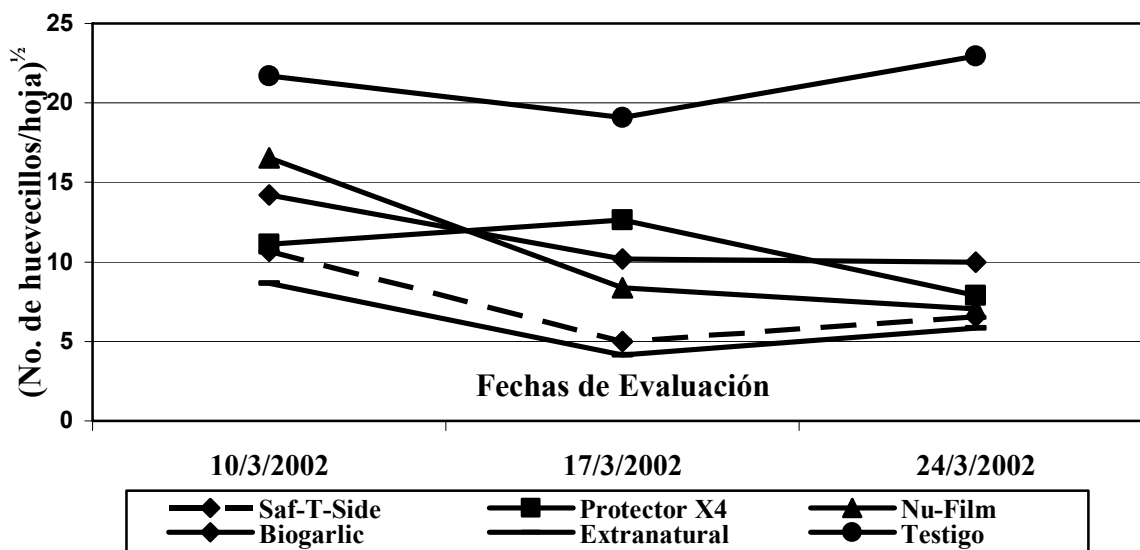


Figura 2. Efecto de extractos vegetales y aceites minerales sobre el número de huevecillos de mosca blanca (*Bemisia spp.*) por hoja de acuerdo a la fecha de evaluación en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el ciclo 2001-2002.

poblaciones como también se observó en el aceite mineral (Nu-Film).

En el caso de los resultados obtenidos de las aplicaciones de extractos vegetales y aceites minerales que se emplearon donde se realizaron los tres muestreos, el análisis de varianza mostró diferencia altamente significativa entre los tratamientos para el número de ninfas de mosca blanca ($p \leq 0,05$). Todos los tratamientos difieren estadísticamente del testigo (Figura 3). Es de observar que los tratamientos *Tagetes* (Extranatural) y los aceites minerales (Nu-Film, Saf-T-Side) no difieren entre ellos, sin embargo el aceite mineral (Saf-T-Side) no difiere del extracto de ajo (Biogarlic), después aparece el Neem (Protector 4x) el cual difiere de los tratamientos anteriormente señalados.

Al evaluar el efecto de los productos de extractos vegetales y aceites minerales a dosis de 1 l/ha sobre ninfas de *Bemisia spp.* en aplicaciones de dos veces por semana, se observaron niveles de población más bajas durante las tres evaluaciones en comparación con el testigo (Figura 4). La tendencia a bajar y a subir de las poblaciones para los productos Neem (Protector 4x) y extracto de ajo (Biogarlic) fue similar, también se observó que en los productos Extranatural (*Tagetes*) y los aceites minerales (Nu-Film, Saf-T-Side) fueron mejores para bajar las poblaciones de mosca blanca.

En el caso de los resultados obtenidos de las aplicaciones de productos de extractos vegetales y aceites minerales que se emplearon donde se realizaron los tres muestreos, el análisis de varianza mostró diferencia altamente significativa entre los tratamientos para el número de adultos de mosca blanca por hoja ($p \leq 0,05$). Todos los tratamientos difieren estadísticamente del testigo (Figura 5). Es de observar que, *Tagetes* (Extranatural) y aceite mineral (Saf-T-Side) no difieren entre ellos, también se observa que el Nu-Film y el Neem (Protector 4x) no difieren, después aparece el extracto de ajo (Biogarlic) que difiere de los tratamientos anteriormente señalados.

Se evaluó el efecto de los productos de extractos vegetales y aceites minerales a dosis de 1 l/ha sobre adultos de *Bemisia spp.* en aplicaciones de dos veces por semana, observándose niveles de poblaciones más bajas durante las tres evaluaciones realizadas en comparación con el testigo (Figura 6). Se observó que el producto Extranatural (*Tagetes*) fue el mejor al bajar las poblaciones de mosca blanca de manera uniforme en las tres evaluaciones mientras que los otros productos tendieron a subir y a bajar en su control de manera similar.

Los resultados obtenidos muestran que todos los tratamientos de extractos vegetales y aceites minerales difieren estadísticamente del testigo. El

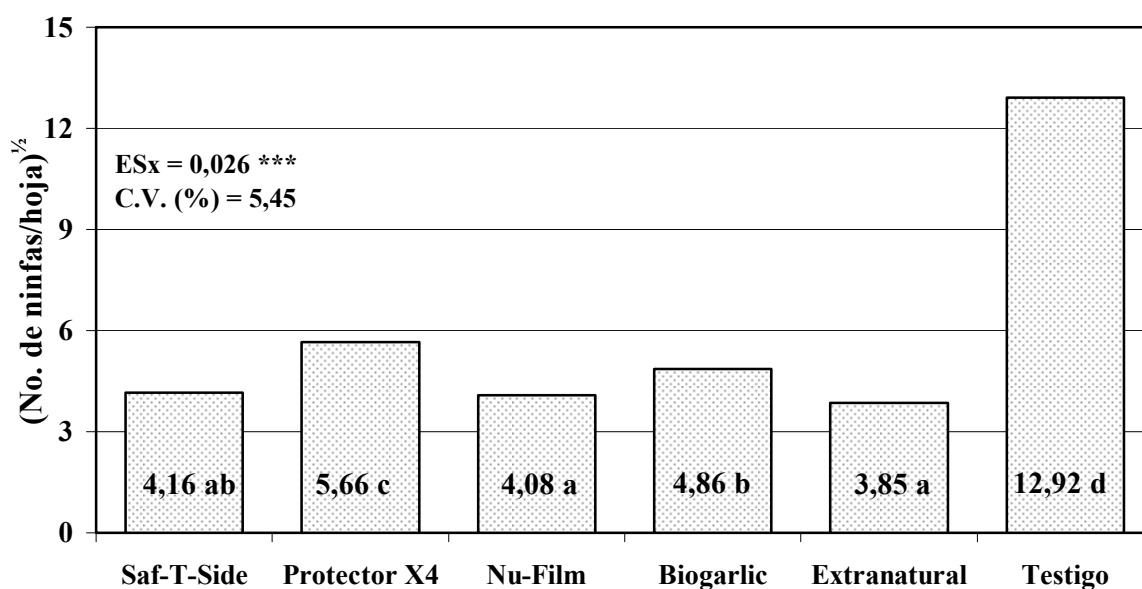


Figura 3. Efecto de extractos vegetales y aceites minerales sobre el número de ninfas de mosca blanca (*Bemisia spp.*) por hoja en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el ciclo 2001-2002. Medias con letras iguales no difieren significativamente, según Tukey ($p \leq 0,05$).

análisis de varianza mostró diferencia altamente significativa entre los tratamientos para el número de adultos, ninfas y huevecillos de mosca blanca por hoja. Los datos indican que estos productos, especialmente Saf T Side y Extranatural, son una alternativa de control de *Bemisia spp.* que pueden utilizar los productores de hortalizas y de otros

cultivos. Rodríguez (1998) menciona que existen alrededor de 40 especies de plantas que causan inhibiciones de la oviposición repelencia y toxicidad en *Bemisia spp.* Price y Schuster (1991) señalan que el extracto de semilla de Neem en plantas de “nochebuena” (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) actuó solamente en ninfas de mosca blanca. Rodríguez

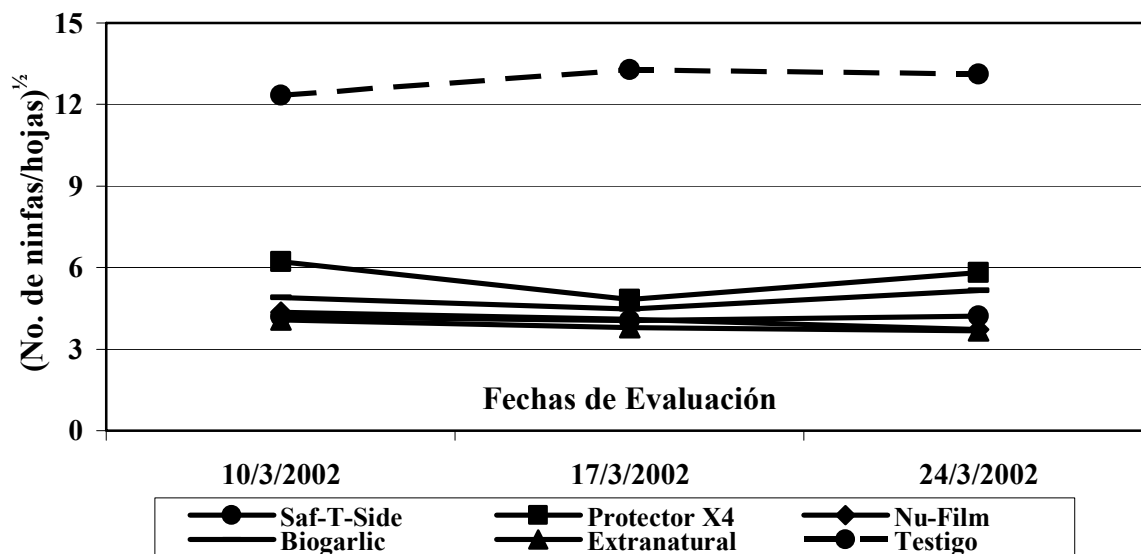


Figura 4. Efecto de extractos vegetales y aceites minerales sobre el número de ninfas de mosca blanca (*Bemisia spp.*) por hoja de acuerdo a la fecha de evaluación en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el ciclo 2001-2002.

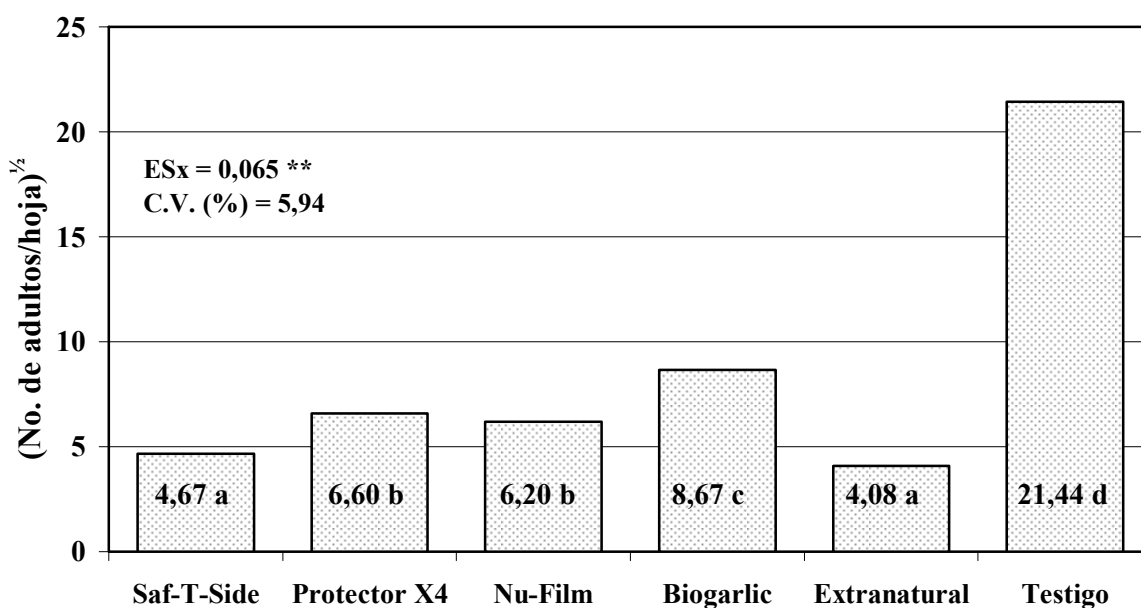


Figura 5. Efecto de extractos vegetales y aceites minerales sobre el número de adultos de mosca blanca (*Bemisia spp.*) por hoja en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el ciclo 2001-2002. Medias con letras iguales no difieren significativamente, según Tukey ($p \leq 0,05$).

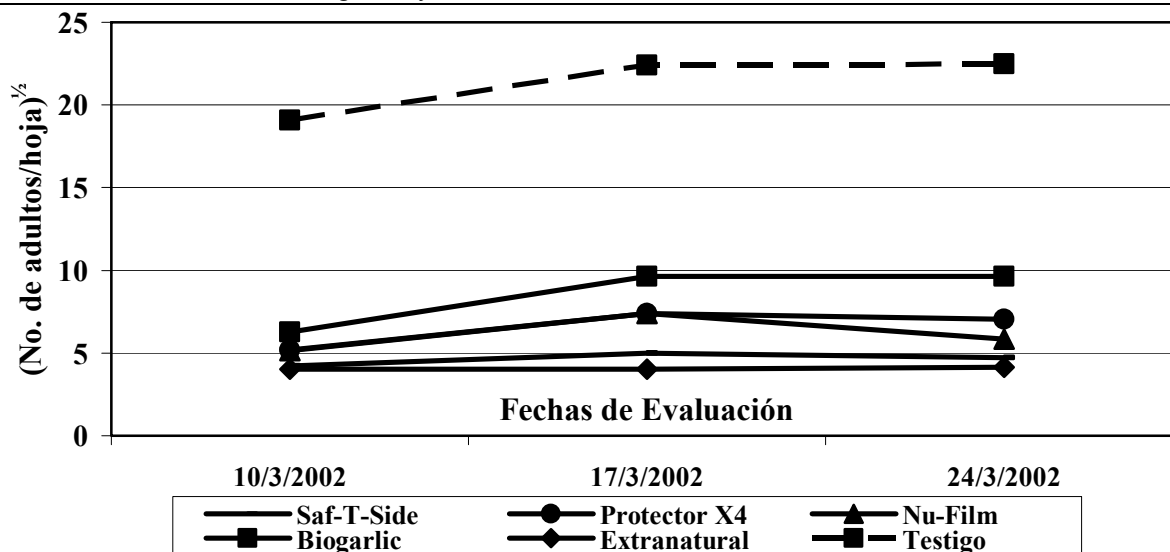


Figura 6. Efecto de extractos vegetales y aceites minerales sobre el número de adultos de mosca blanca (*Bemisia* spp.) por hoja de acuerdo a la fecha de evaluación en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México en el ciclo 2001-2002.

(2000) indica que la aplicación de ajo no mata huevecillos ni ninfas de mosca blanca pero repele a los adultos. Rodríguez (2000) demostró que el Neem en el cultivo de algodón, disminuye la oviposición de *B. tabaci* y provoca del 73-100 % de mortalidad en ninfas; además encontró que 50 g de Neem/l de agua (5 %) tiene efectos antinutricionales sobre los adultos, y una notable inhibición del crecimiento de *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, en berenjena y habichuela. Butler *et al* (1993) evaluaron bajo condiciones de invernadero el efecto del aceite Safe-T-Side y el natural oil al 1 %, contra ninfas de *B. tabaci* en tomate; encontraron que la mortandad fluctuó entre 86 y 99 %. Así mismo, reportan que en pepino fuertemente infestado por esta plaga, el aceite de soya al 0,5 % y Safe-T-Side registraron 157 y 268 moscas/trampa, comparado con 522 en el testigo absoluto. Walter (1999) obtuvo mortalidades de 83-92 % en moscas blancas al mezclar Neemix con tres coadyuvantes en el cultivo de tomate.

CONCLUSIONES

Los productos de extractos vegetales y aceites minerales aplicados tuvieron efectos altamente significativos y presentaron en general medias de huevecillos, ninfas y adultos de mosca blanca más bajas que las observadas en el testigo. Los mejores y más económicos fueron Saf T Side y Extranatural y pueden utilizarse exitosamente como alternativa de manejo integrado de esta plaga en el cultivo de la berenjena.

LITERATURA CITADA

- Alfaro, M. J. A. 1999. Hongos entomopatógenos contra el pulgón (*Myzus persicae* Sulzer) en berenjena en Culiacán, Sin. Tesis de Licenciatura de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Angulo, B. A.; R. Traslaviña y R. L. Soto. 1994. Fluctuación del porcentaje de parasitismo en el cultivo de berenjena en el valle de Culiacán, Sin. XVII congreso nacional de control biológico. SMCB-ITAO. 6-7 Oct 1994. p. 58
- Avilés, G. M. C. 1999. Situación actual de la mosquita blanca *Bemisia tabaci* Genn. En el estado de Sin. Memoria del segundo taller sobre control biológico de mosquita blanca. SARH-DGSV-CNRCB-Fundación Tecnológica de Sinaloa. Culiacán. Sin. 9-12 Dic 1993. Pp. 15-19.
- Butler, G. D. Jr; T. J. Heneberry; P. A. Stansly and D. J. Schuster. 1993. Insecticidal effects of selected soaps, oils detergents on the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) Florida Entomologist 76 (1): 161-167.
- Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES). 2001. Información Estadística proporcionada por el Departamento de la CIDH. Culiacán, Sinaloa, México.

- Castañera Domínguez, P. 1998. Protección natural de plantas contra plagas: metabolitos secundarios. Memorias del I Simposio Internacional y IV Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. Acapulco, Guerrero, México.
- Cruz, O. J.; E. R. S. García y F. A. Carillo. 1998. Enfermedades de las hortalizas. Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán Rosales, Sinaloa. México. 255 pp.
- Estrada Ortiz, J.; R. Montes de Oca, R. Avilés, J. M. Dueñas, N. González, A. González, B. Castillo, L. González y E. Álvarez. 1998. Situación Actual y Perspectiva del Nim y sus Bioplaguicidas en Cuba. Memorias del I Simposio Internacional y IV Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. Acapulco, Guerrero, México.
- Hernández del Ángel, F. A.; Y. Jasso P.; N. C. Cárdenas O.; B. I. Juárez F. y J. Fortanelli M. 2000. Actividad de *Chrysactinia mexicana* Gray y *Tagetes lucida* Cav. sobre *Sitophilus zeamais*. Memorias del VI Simposio Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. Acapulco, Guerrero, México.
- Price, J. F. y D. J. Schuster. 1991. Effects of natural and synthetic insecticide on sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and its hymenopterous parasitoids. Florida Entomologist 74 (1): 60-67.
- Ray, A. A. 1982. SAS User's guide. Statistics. SAS Institute Inc. Cary, N.C. 584 p.
- Rodríguez, H. C. 1998. Recetas de plantas contra mosca blanca. pp. 49-67. In. Memoria del Simposio Internacional y IV Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el combate de plagas. Rodríguez H. C. (Ed.). Acapulco, Guerrero, México.
- Rodríguez, H. C. 2000. Plantas contra plagas. Potencial práctico de ajo, anona, nim, chile y tabaco. RAAPAN. RAAA. México. p. 133.
- Reyes Cruz H.; J. del Real S. y A. Castro P. 2000. Manejo Integral de plagas con el uso de insecticidas botánicos y control Biológico, Una experiencia de la Costa de Oaxaca. Memorias del I Simposio Internacional y IV Nacional sobre sustancias vegetales y minerales en el combate de plagas. Acapulco, Guerrero, México.
- Soto Nieto, R. M.; B. I. Juárez F. y Y. Jasso P. 2000. Evaluación insecticida de *Parthenium incanum* y de *Zinnia* spp. en *Sitophilus zeamais*. Memorias del VI Simposio Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. Acapulco, Guerrero, México.
- Walter, J. F. 1999. Comercial experience with Neem products. In: Hall R. F. y Menn, J. J. (Eds.). Biopesticides use and delivery. Methods in biotechnology. Humana Press. pp. 155-170.