

Evaluación de los extractos acuosos de ruda (*ruta graveolens*) y epazote (*chenopodium ambrosioides*) en el control de mosquita blanca (*bemisia tabaci*) en laboratorio

Evaluation of aqueous extracts of ruda (*ruta graveolens*) and epazote (*chenopodium ambrosioides*) in the control of white fly (*bemisia tabaci*) in the laboratory

RAMOS-AGUILAR, Maribel†*, CALDERON-GONZALEZ, Giuliana y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván

Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, Tecnológico Nacional de México

ID 1^{er} Autor: Maribel Ramos-Aguilar/ ORC ID: 0000-0002-9766-8706, Researcher ID Thomson: X-2909-2018, CVU CONACYT ID: 953293

ID 1^{er} Coautor: Giuliana, Carlderón-Gonzalez/ ORC ID: 0000-0003-2670-6004, Researcher ID Thomson: X-3088-2018, CVU CONACYT ID: 953348

ID 2^{do} Coautor: Jaime Iván, Melesio-Enríquez/ ORC ID: 0000-0002-3853-1523, Researcher ID Thomson: X-2903-2018, CVU CONACYT ID: 953319

DOI: 10.35429/JOTI.2019.10.3.25.30

Recibido 13 de Abril, 2019; Aceptado 9 de Junio, 2019

Resumen

En los últimos años, el uso de extractos naturales ha sido una alternativa en el control de insectos-plaga en la búsqueda de un equilibrio entre el ambiente, la producción y el ser humano (Molina 2001). El objetivo fue realizar un estudio de la efectividad de dos extractos acuosos de las plantas aromáticas ruda y epazote así como una combinación de ambos para el control de mosquita blanca (*bemisia tabaci*). El ensayo se hizo bajo un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y con diez repeticiones en laboratorio. Las pruebas se realizaron en hojas de frijol infestadas con mosquita blanca y colocadas en cajas Petri tapadas con malla antiáfidos, las cuales fueron rociadas con los extractos sin diluir. Posteriormente se realizó un análisis estadístico por medio de un ANOVA y prueba de comparación de medias con los datos arrojados en base a la cantidad de mosquitas muertas. El estudio arrojó como resultado que el tratamiento elaborado por la combinación de los extractos de ruda y epazote, fue el más efectivo. Dicho estudio se llevó a cabo con la finalidad de contribuir con una alternativa para el control *ruta graveolens* natural de la *bemisia tabaci*.

Plaga, Extractos, Control

Citación: RAMOS-AGUILAR, Maribel, CALDERON-GONZALEZ, Giuliana y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván. Evaluación de los extractos acuosos de ruda (*ruta graveolens*) y epazote (*chenopodium ambrosioides*) en el control de mosquita blanca (*bemisia tabaci*) en laboratorio. Revista de Invención Técnica 2019. 3-10:25-30

Resumen

In recent years, the use of natural extracts has been an alternative in the control of pest insects in the search for a balance between the environment, production and the human being (Molina 2001). In the present work the objective was to conduct a study of the effectiveness of two aqueous extracts of the aromatic plants ruda and epazote as well as a combination of both for the control of white flies. The trial was done under a completely randomized experimental design with three treatments and ten laboratory repetitions. The tests were carried out on bean leaves infested with white flies and placed in Petri dishes covered with anti-aphids mesh, which were sprayed with undiluted extracts. Subsequently, a statistical analysis was carried out by means of an ANOVA and comparison test of means with the data thrown based on the number of dead flies. The study showed that the treatment developed by the combination of ruda and epazote extracts was the most effective. This study was carried out with the purpose of making contributions as an alternative for the natural control of *bemisia tabaci*.

Plague , Extracts, Control

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: maramos@itess.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Uno de los problemas fitosanitarios de mayor connotación en los últimos 15 años es la afectación causada en diversos cultivos por las grandes poblaciones de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Gennadius*).

Los daños directos causados por este insecto se deben a su alimentación a expensas de los nutrientes de la planta y a desórdenes fisiológicos causados por el biotipo B, mientras que los indirectos se deben al crecimiento de hongos sobre la excreción de melaza por la mosca blanca y a la habilidad de transmitir virus (Byrne et al. 1990; Perring 2001 citado por Cuellar, M. & Morales, J. 2006).

En México, causa daños severos en las regiones hortícolas de Sinaloa, Sonora, Baja California, Nayarit, Guerrero, Jalisco, Chiapas y Tamaulipas en cultivos en invernadero como a campo abierto (Urias *et al.*, 1995 citado por Martínez, 2013)

El uso de insecticidas sintéticos para su control constituye una seria amenaza, ya que es un factor importante de contaminación al medio e intoxicación en humanos. (Cruz, 2009).

En los países subdesarrollados se tiene un gran número de fallecimientos debido a envenenamiento por plaguicidas sintéticos. Este tipo de intoxicación es un problema, principalmente por la aplicación de estos productos sin protección e inadecuada manipulación y se agrava, debido al analfabetismo y la pobreza de las comunidades agrícolas. (Nava, García, Camacho & Vázquez, 2012).

La utilización de insecticidas ya no resuelve la problemática de los insectos plaga, se debe recurrir a programas de manejo integrado y/o agroecológico de plagas, que emplee alternativas de bajo impacto ambiental, como son los extractos vegetales para control de insectos plaga (Laurentin et al., 2003; Zapata et al., 2006; Cook et al., 2007; Degenhardt, 2009, citado por Perales et. al, 2015)

En los últimos años, el uso de extractos naturales ha sido una alternativa en el combate insecto-plaga.

Estos extractos han tomado importancia debido a la búsqueda de un equilibrio entre el ambiente, la producción y el ser humano, en los que se consideran aspectos como la acción específica sobre el objetivo, impacto bajo o nulo en organismos circundantes y el ambiente, así como su impacto bajo o nulo en el cultivo (Molina, 2001).

Los efectos de los extractos son muy diferentes, dependiendo de los espacios en que se aplican, siendo más efectivos en los estudios de laboratorio (Cirigliano et. al, 2008).

Los extractos y aceites vegetales contienen grupos químicos e ingredientes activos de acción probada sobre la resistencia, repelencia y control de plagas, tales como terpenos, fenoles alcaloides, ácidos orgánicos (Catecuico y Protocatecuico), péptidos, ácidos grasos polinsaturados y del grupo Omega 3 (linoleico, Eicosapentanoico y Dodecahexanoico) Alicina, Alina, Quassina, Piperina, Capsicina, Cinnamyl aldehído, D - Limonene, diatomos, cafeína y nicotina (Corrales, 2018).

México es un país con una gran diversidad florística, con aproximadamente 30 000 especies de plantas que aún no han sido investigadas y que potencialmente pueden producir metabolitos secundarios con 17 propiedades plaguicidas y con posibilidad de emplearse en la agricultura (Hernández 1998 citado por Cruz, 2009).

Con base en lo anterior este trabajo busca evaluar el grado de efectividad que poseen los extractos naturales de epazote, ruda y una combinación de ambas sobre la mosquita blanca en laboratorio y que a su vez sirva como un antecedente par posteriores investigaciones.

Objetivo general

Evaluar la efectividad de los extractos de ruda y epazote en el control de la mosquita blanca (*bemisia tabaci*) in vitro en laboratorio.

Objetivos específicos

Evaluar tres tratamientos, extracto de ruda, epazote y una mezcla de ambos en el control de mosquita blanca.

Determinar cuál de los tratamientos es más efectivo.

Generar información como antecedente para el uso de extractos vegetales en el control de insectos plaga.

Metodología a desarrollar

a) Área de estudio.

El presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de química del Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, ubicado en la localidad de Janicho, en la ciudad de Salvatierra, Guanajuato.

La localidad de Janicho se encuentra aproximadamente a 3.0 kilómetros en dirección suroeste de la ciudad de Salvatierra Guanajuato. Geográficamente se localiza 20° 12' 00" de latitud Norte (N) y 100° 54' 24" de longitud Oeste (O), a una elevación de 1833 msnm. Presenta una vegetación de bosque de encino, manejo agrícola. Tiene un clima cálido templado. En invierno hay en Salvatierra mucho menos lluvia que en verano. La temperatura promedio es de 18.5 °C. En un año, la precipitación media es 727 mm.

b) Procedimiento

Obtención de los extractos vegetales

Se realizó primeramente la recolección del material vegetal a utilizar, ruda y epazote. El material fue recolectado de los campos así como en diferentes hogares que constaban con dichas plantas.

Posteriormente el material fresco fue triturado en un mortero, con la finalidad de obtener una muestra de trabajo lo más fina posible para contar con un mejor proceso de extracción.

Para la extracción se utilizó la técnica de arrastre de vapor la cual consistió en colocar en un matraz 300ml de agua tridestilada como solvente y en otro se depositó el material vegetal triturado y se conectó dicho matraz a un refrigerante, así mismo se colocó un recipiente para obtener los extractos. Como se muestra en la figura 1.



Figura 1 Equipo de extracción por arrastre de vapor en el laboratorio del ITESS

Finalmente los extractos se guardaron en frascos con la finalidad de conservarlos en reposo mientras se colectaba el material biológico, en este caso mosquita blanca, para probarlos.

Recolección del material biológico, mosquita blanca

La obtención de material biológico se realizó en una parcela de frijol del municipio y se empleó un método de captura directa. La recolección se hizo en cajas Petri al golpeo, y posteriormente las tapas se remplazaron por malla anti áfidos.

Diseño experimental y aplicación de los extractos

El diseño experimental que se empleó fue por un diseño completamente al azar (Reyes, 1980), con tres tratamientos con seis repeticiones por tratamiento, en promedio con 15 mosquitas blancas por repetición.

Para la aplicación de los extractos se usó un atomizador y se aplicaron 3ml de extracto acuoso sin diluir por pulverización hidráulica directamente a la caja Petri, ver Figura 3.



Figura 2 Aplicación de extractos acuosos sobre la mosquita blanca

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó por medio de un Análisis de Varianza para un diseño completamente al azar con un nivel de confianza del 95%, y una prueba bilateral así como una comparación de medias de tratamientos por el método de Tukey mediante el programa Minitab V.17.

Resultados

Se obtuvieron diferentes muestras de extracto acuso de ruda y epazote de acuerdo al método utilizado. Se obtuvieron en promedio 15 individuos de mosquita blanca por caja Petri de la recolección en campo. Después de 48 horas de la aplicación de los extractos se contaron las mosquitas muertas por cada tratamiento y se obtuvieron los datos mostrados en la Tabla 1.

Repeticiones	Tratamiento		
	Epazote	Ruda	Combinado
1	5	10	8
2	5	7	3
3	2	4	4
4	7	7	10
5	4	4	5
6	3	6	10
7	5	7	10
8	4	7	7
9	5	10	7
10	6	10	10

Tabla 1 Cantidad de Mosquitas blancas muertas por repetición después de 48 horas de aplicación de los extractos.

Al realizar el conteo de individuos muertos se comprobó que el extracto de ruda presentó más efectividad que el extracto de epazote, sin embargo la combinación de ambos extractos demostró solo por poco mejores resultados que el extracto de ruda.

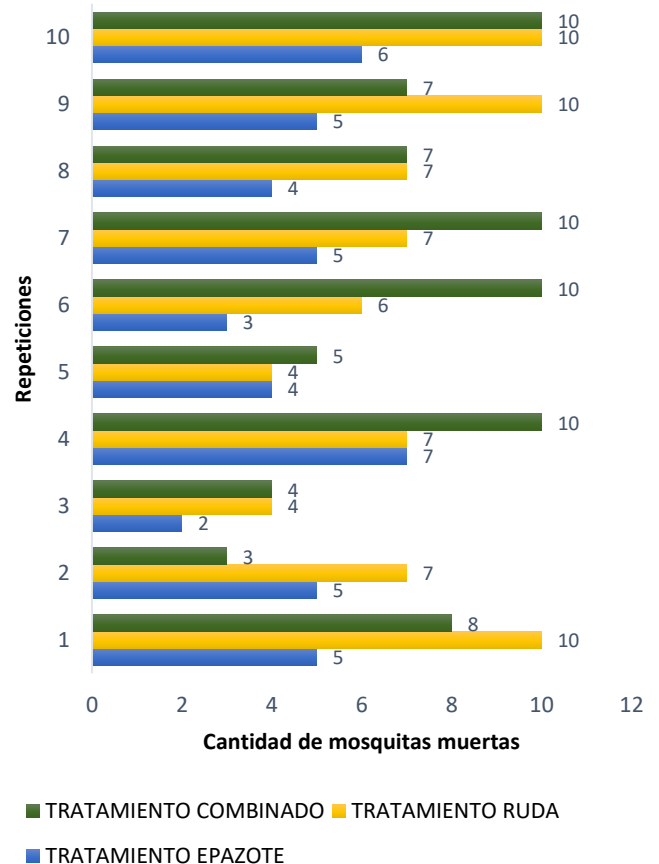


Gráfico 1 Respuesta por cada tratamiento

El Análisis de Varianza (ANOVA) para un diseño completamente al azar indicó que existe una diferencia significativa entre los tratamientos de acuerdo al valor de la probabilidad en comparación con el nivel de significancia, Tabla 2.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	48.80	24.400	5.13	0.013
Error	27	128.40	4.756		

Tabla 2 Análisis de varianza

Así mismo, al realizar la prueba de Tukey, se obtuvo que existe diferencia entre los tratamientos, denotando una pequeña diferencia entre el efecto del tratamiento a base de ruda y el tratamiento combinado, apreciando se una diferencia más grandes con respecto a la media del tratamiento a base del extracto de epazote, Tabla 3.

Factor	N	Media	Agrupación
COMBINADO	10	7.400	A
RUDA	10	7.200	A
EPAZOTE	10	4.600	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla 3. Prueba de Tukey

Anexos



Figura 3 Apreciación de las mosquitas a las 48 horas de aplicación

Agradecimiento

Al Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra y al estudiante Roberto Chávez Gutiérrez por su apoyo en la realización de esta investigación.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que la mosquita blanca si tiene susceptibilidad a los extractos naturales de ruda y epazote, siendo la combinación de ambos extractos el tratamiento más efectivo. También se pudo demostrar que el extracto de ruda tiene mejor efectos que el extracto de epazote.

Así mismo se puede afirmar que estos extractos si funcionan en condiciones controladas de laboratorio, para lo cual será necesario en lo posterior hacer pruebas a campo abierto y en invernadero.

Referencias

Avelino, M. Bibbins, M. D. Vallejo, V. & Reyes, J. (2019). Evaluación in vitro de la actividad citotóxica y antitumoral de plantas medicinales recomendadas en Cuetzalan del Progreso, Puebla, México. Polibotánica, (47), pp. 113-135.

Chávez, E. (2005). Evaluación de programas fitosanitarios para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Biotipo B) en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en Zacapa. Tesis Lic. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Cirigliano, A., I. Colamarino, G. Mariegani and S. Bado. (2008) Biological effects of *Physalis peruviana* L. (Solanaceae) crude extracts and its major withanolides on *Ceratitis capitata* Wiedeman (Diptera: Tephritidae). Bol. San. Veg. Plagas. pp. 509- 515.

Corrales, C. (2018) Evaluación de tres extractos naturales contra *Bemisia tabaci* en el cultivo del melón, Puntarenas, Costa Rica. Agron. Costarricense [online]., Vol.42, No.2, p.93

Cruz, E. (2009) Efecto de extractos vegetales en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) bajo condiciones de laboratorio. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida, Yucatán, México., 1, pp. 70-80.

Cuellar, M. & Morales, F. (2006) La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vectora de virus en fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Revista Colombiana de Entomología, 32(1), pp. 1-9.

Martínez, Y. (2013) Efecto de plantas hospederas en la inducción enzimática detoxificativa y susceptibilidad a pesticidas en *Bemisia tabaci* (Gennadius). Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, Coahuila, México.

Molina, N. (2001) Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades Revista Manejo Integrado de Plagas. No. 59, pp. 76-77.

Nava, E. García, C. Camacho, J. & Vázquez, E. (2012) Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. Vol.8, No. 3 Universidad Autónoma Indígena de México. Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 17- 29.

Perales, C. Bocanegra, J. Carrillo, C. & Chávez, L. (2015) Efectos de extractos vegetales en mosquita blanca bajo dos esquemas de aplicación. Revista Mexicana de Agroecosistemas, Volumen 2 (1), pp. 1-7.

Reyes, P. (1980) Diseño de experimentos aplicados. ISBN 968-24-0651-X. Ed. Trillas, México, D.F. pp.50-51