

EVALUACIÓN DEL EXTRACTO CLOROFÓRMICO DEL MIRTO SOBRE EL GUSANO COGOLLERO DEL MAÍZ

Diana Romo-Asunción¹, Miguel Angel Ramos-López², Juan Esteban Barranco Florido³, Silvia Rodríguez Navarro³, Víctor Pérez-Moreno², Miguel Angel Rico-Rodríguez². ¹Alumna de la Maestría en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad-Xochimilco Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, México D.F., ²Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química, Cerro de las Campanas s/n, Santiago de Querétaro, Querétaro, C.P. 76010., ³Universidad Autónoma Metropolitana Unidad-Xochimilco Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, México D.F. diane_roas@hotmail.com, agromyke@yahoo.com, barranco@correo.xoc.uam.mx, srodnavarro@gmail.com, victorperezmoreno@yahoo.com.mx, ricor@uaq.mx.

RESUMEN: Se evaluó la actividad insectistática e insecticida del extracto clorofórmico de las partes aéreas del "Mirto" *Salvia microphylla* (Lamiaceae) en la etapa larval del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). El extracto del Mirto presentó una elevada actividad insecticida a 4000 ppm; se prolongó la fase larval y pupal en 11.65 y 4.26 días respectivamente, y se observó una disminución del peso pupal del 51.57% en 4000 ppm. Estos resultados indican que debido a la actividad insecticida e insectistática estos extractos podrían emplearse para el control de *S. frugiperda*, plaga de importancia económica y agrícola.

Palabras clave: Insectistático, insecticida, gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda*, Mirto.

Evaluation of chloroform extract of Mirto (*Salvia microphylla*) on the worm *Spodoptera frugiperda* fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae)

ABSTRACT: The insectistatic and insecticidal activity of the chloroform extract of the aerial parts of "Mirtle" *Salvia microphylla* (Lamiaceae) in the larval stage of corn fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Noctuidae: Lepidoptera) was evaluated. Myrtle extract exhibited high insecticidal activity at 4000 ppm; the larval and pupal stage at 11.65 and 4.26 respectively lasted days, and decreased pupal weight of 51.57% was observed at 4000 ppm. These results indicate that due to the insecticidal activity and insectistática these extracts might be employed to control *S. frugiperda*, and agricultural pest of economic importance.

Key words: Insectistatic, insecticide, fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, Mirto

Introducción

El gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) es el insecto plaga de mayor importancia en el cultivo de maíz; ocasiona pérdidas de hasta un 58% y se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales del continente Americano. Para su control se utilizan diferentes métodos, siendo el más común es el uso de productos obtenidos a partir de síntesis química, desafortunadamente estos productos ocasionan generación de resistencia en el insecto y contaminación al medio ambiente (Tagliari *et al*; 2010). Los extractos y compuestos naturales han sido empleados como alternativas para reducir el uso indiscriminado de insecticidas químicos (Pungitore *et al*; 2005).

El género *Salvia* (Lamiaceae) es el segundo género con mayor número de especies vasculares en México. A escala global, *Salvia* se distribuye en zonas tropicales y subtropicales (Acosta, 2003). Desde el punto de vista de sus propiedades fitoquímicas tiene la presencia de diferentes tipos de metabolitos secundarios que corresponden a: sesquiterpenos, diterpenos, sesquiterpenoides, triterpenoides, esteroides y polifenoles principalmente (Yi-Bing *et al*; 2012).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la actividad insecticida e insectistática del extracto clorofórmico de las partes aéreas del Mirto sobre *S. frugiperda*.

Materiales y Método

Las partes aéreas del Mirto (Voucher IMSS 15821) fueron colectadas en el municipio de Tenancingo, Estado de México, la autenticación taxonómica fue otorgada por la M.C. Abigail Contreras (Herbario del centro Médico Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social). La planta se dejó secar bajo la sombra a temperatura ambiente por 15 días y posteriormente se molió.

Para la preparación del extracto se utilizaron 500 gr de partes aéreas (hojas y tallos) molidas y se colocaron en un matraz balón de 5 L con 4 L de cloroformo en posición de reflujo por 4 horas a temperatura de ebullición, posteriormente se realizó una filtración y se eliminó el disolvente a presión reducida en un evaporador rotatorio de acuerdo con Pérez-Gutiérrez *et al*; 2012.

Para las pruebas de la actividad biológica se utilizaron larvas de primer instar para cada concentración. Las concentraciones evaluadas fueron de (500 a 5,000 ppm) y se mezclaron con la dieta de *S. frugiperda* adicionándose cada concentración al momento de prepararse la misma, el efecto del extracto se evaluó de acuerdo a la metodología de Ramos-López *et al*; 2010, en donde las variables a evaluar fueron la viabilidad larval y pupal, en (%), el peso de pupa (mg), y la duración larval y pupal en (días).

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 20 repeticiones por tratamiento; realizando un análisis de varianza y una comparación de medias mediante la prueba de Tukey ≤ 0.05 , con el programa de análisis estadístico JPM 8.

Resultados

Actividad insectistática. El extracto clorofórmico del Mirto tuvo efecto sobre la formación de las pupas (Cuadro 1), ya que se incrementó la etapa larval a 11.6, 8.15, 6.82, 1.77 días con respecto al control a 4000, 2000, 1000 y 500 ppm; la fase pupal también sufrió cambios al aumentar su tiempo de emergencia de los adultos en 4.27, 2.77, 1.89 en concentraciones 2000, 1000 y 500 ppm. Las pupas redujeron su peso en un 51.57, 32.88, 30.22, 13 en concentraciones 4000, 2000, 1000 y 500 ppm con respecto al control.

Cuadro 1. Duración larval y pupal y peso de pupa de *S. frugiperda* con el extracto clorofórmico de las partes aéreas del Mirto.

Concentración Ppm	Duración (días)		Peso Pupa (mg)
	larva	Pupa	
5000	0*	0*	0*
4000	34 ± ND*	0*	114 ± ND*
2000	30.5 ± 1.5*	14 ± 0.577*	158 ± 6.714*
1000	29.17 ± 1.554*	12.5 ± 0.5*	164.25 ± 24.836*
500	24.12 ± 0.961*	11.62 ± 0.239*	206.04 ± 7.482*
0	22.35 ± 0.918	9.74 ± 0.188	235.38 ± 5.209

*= diferencia significativa respecto al control

Actividad insecticida: La viabilidad larval del extracto clorofórmico del Mirto tuvo efecto de 0% a 5000 ppm, en 4000, 2000, 1000 ppm un 5.0, 30, 40, 60 con respecto al control donde se obtuvo un 90% de viabilidad larval. Con respecto a la viabilidad pupal se obtuvo un 0% a 5000 y 4000, en 2000, 1000, y 500 ppm (Cuadro 2).

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos del extracto clorofórmico del mirto, la aplicación de extractos vegetales sobre *S. frugiperda* puede ser una alternativa de control de este insecto plaga; ya que estos extractos de acuerdo con Coreia *et al*; 2009 afectan la morfología de *S. frugiperda*, donde ellos evaluaron los efectos del nim y observan que se ven afectadas las partes como: el epitelio, la reducción en las células regenerativas y la actividad secretora en esta región, esto depende del tiempo y la concentración utilizada; estos efectos se ven reflejados en la actividad insecticida e insectistática observada en este experimento.

Cuadro 2. Viabilidad larval y pupal de *S. frugiperda* con el extracto clorofórmico de las partes aéreas del Mirto.

Concentración ppm	Viabilidad (%)	
	larva	Pupa
5000	0*	0*
4000	5.0 ± 5*	0*
2000	30.0 ± 5.77*	15.9 ± 10*
1000	40.0 ± 8.165*	15.0 ± 19.15*
500	60.0 ± 8.167*	50.0 ± 10
0	90.0 ± 10	85.0 ± 9.57

*= diferencia significativa respecto al control

La actividad de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) sobre *S. frugiperda*; produce una viabilidad larval de 24,000 y 16,000, un 54.5% y un 88.4% de viabilidad pupal de acuerdo con los resultados de *S. microphylla* se observa que a menos concentración se puede ver un efecto insecticida (Ramos-López *et al*; 2010). Se han evaluado moléculas obtenidas de extractos vegetales que han sido reportadas con actividad insectistática como: *Annona montana* (Annonaceae) donde se encontraron las siguientes estructuras fitoquímicas como annonacina, cis-annonacina-10-1, densicomacin-1, gigantetronenina, murihexocina-B, y tucupentol, fueron evaluados por su actividad antialimentaria sobre *S. frugiperda* donde a concentraciones de 100 ppm tuvieron actividad esta actividad con un 80% de inhibición de la alimentación (Toto *et al*; 2010).

Ruberto, 2002 demostró que los limonoides derivados de los cítricos tienen propiedad antialimentarias, se evaluaron los índices antialimentarios con limonina, nomilina, obacunona, mostrando actividad antialimentaria con limonina a 756, 72 y 70 respectivamente. Salinas-Sánchez *et al*; 2012 evaluaron la actividad insecticida de *Tagetes erecta* (Asteraceae) sobre *S. frugiperda* donde el extracto acetónico de hojas a 500 ppm indujo una actividad antialimentaria, causando un 50% en la reducción larval comparada con el control, con el extracto hexánico, acetónico y etanólico, se obtuvo un 48,60, y 72 % de mortalidad larval, de la misma forma de un 40-80% de mortalidad pupal.

Bullangpoti *et al*; 2011 evaluaron la actividad antialimentaria de *Jatropha gossypifolia* (Euphorbiaceae) y *Melia azeradach* (Meliaceae) sobre *S. frugiperda* se observó que *M. azeradach* obtuvo un 100% de mortalidad a los 14 días con una concentración de 1200 mgL⁻¹, y *J. gossypifolia* un 100% de mortalidad a los 31 días en la misma concentración, de modo que va disminuyendo la actividad alimentaria hasta la muerte del insecto. Knaak *et al*; 2013. Valoraron el efecto tóxico de aceites esenciales donde *Cymbopogon citratus* (Poaceae) donde la dosis letal media (DL₅₀) fue de 0.19µL/larva para *Zingiber officinale* un 0.19µL/larva por lo que es importante el uso de estos aceites esenciales sobre el control de *S. frugiperda*.

Conclusiones

El efecto insecticida e insectistático producido por el extracto clorofórmico de las partes aéreas del Mirto, permite proponer a esta planta como alternativa para el control de *S. frugiperda*, por lo que se considera importante continuar con la evaluación de este extracto con otro tipo de plagas ya que no existen estudios sobre esta especie en el combate de insectos que son plagas.

Literatura Citada

- Acosta B.M.C. 2003. Actividad Antialimentaria de Extractos de *Salvia Hispanica* L. *Salvia Carduacea* Benth. y terpenoides de otras Labiadas en larvas de "*Spodoptera littoralis*" (Boisduval, 1833) (Lepidoptera, Noctuidae). Tesis de Doctorado. Universidad de Murcia. España. 203 pp.
- Bullangpoti, V., Wajnberg, E., Audant, P., Feyereisen, R. 2011. Antifeedant activity of *Jatropha gossypifoli* and *Melia azedarach* senescent leaf extracts on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and their potential use as synergists. Society of Chemical Industry. 68. 1255-1264 pp.
- Correia A., Wanderley-Teixeira V., Teixeira A., Oliveira J., Torres J. 2009. Morfología do Canal Alimentar de Lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) Alimentadas com Folhas Tratadas com Nim. Neotropical Entomology 38(1). 83-91 pp.
- Knaak, N., Wiest, L.F.S., Andreis, F.T. Fiuza, M.L. 2013. Toxicity of essential oils to the larvae of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Biopesticides. 6(1):49-53 pp.
- Pérez-Gutierrez S., Zavala-Sánchez M.A., González-Chávez M.M., Cárdenas-Ortega N.C., and Ramos-López M.A. 2011. Bioactivity of *Carica papaya* (Caricaceae) against *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Molecules. 16. 7502-7509 pp.
- Ramos-López L.M.A., Pérez G.S., Rodríguez-Hernández C., Guevara-Fefer P. and Zavala-Sánchez M.A. 2010. Activity of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) against *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). African Journal of Biotechnology. 9(9). 1359-1365 pp.
- Ruberto G., Renda A., Tringali C., Napoli M.E. and Simmonds, J.S.M. 2002. Citrus Limonoids and Their Semisynthetic Derivatives Antifeedant Agents Against *Spodoptera frugiperda* Larvae. A Structure-Activity Relationship Study. J AGR FOOD CHEM. 50. 6766-6774 pp.
- Salinas-Sánchez, D.O., Aldana-Llanos, L. Valdés-Estrada, Ma.E., Gutierrez-Ochoa, M., Valladares-Cisneros, G., Rodriguez-Flores, E. 2012. Insecticidal Activity of *Tagetes erecta* Extracts on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Florida Entomologist 95(2). 428-432 pp.
- Tagliari M. S., Knaak N., Fiuza L. M. 2010. Efeito de extratos de plantas na mortalidade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). Arq. Inst. Biol., São Paulo. 77. 259-264 pp.
- Toto B. D.L., Álvarez C.O., Popich S., Neske A., and Bardón A. 2010. Antifeedant and toxic effects of acetogenins from *Annona montana* on *Spodoptera frugiperda*. J Pest Sci. 83.307-310 pp.
- Yi-Bing W., Zhi-Yu N., Qing-Wen S., Mei D., Hiromasa K., Yu-Cheng G., Bin C. 2012. Constituents from *Salvia* Species and Their Biological Activities. Chemical Reviews. 112. 5967-6026 pp.