

EVALUACIÓN DEL EXTRACTO CLOROFÓRMICO DE JARILLA (*Senecio salignus*) CONTRA *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Miguel Angel Ramos-López¹, Diana Romo-Asunción², Diana Elizabeth Martínez González², Arely Svetlana Gaspar Badillo¹, Saúl López Ordáz¹, Juan Ramiro Pacheco Aguilar¹ Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química, Cerro de las Campanas s/n, Santiago de Querétaro, Querétaro, C.P. 76010., ²Alumna de la Maestría en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad-Xochimilco Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, México D.F. agromyke@yahoo.com, diane_roas@hotmail.com, danyelza85@hotmail.com, arelykiddo@hotmail.com, slordaz@uaq.mx, juanramiro29@yahoo.com.mx

RESUMEN: Con el propósito de encontrar alternativas para el control de plagas, los productos naturales derivados de las plantas, pueden convertirse en una alternativa importante para el control de insectos nocivos en la agricultura. El extracto clorofórmico de la jarilla (*Senecio salignus*) tuvo efecto insecticida sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). El resultado indica que a concentración de 5000 ppm mostró 15% de viabilidad larval; también prolongó la duración de la fase larval a 37 días, comparado con el control. Estos resultados indican que debido a la actividad insecticida e insectistática el extracto clorofórmico de la jarilla puede emplearse para el control del gusano cogollero, plaga de importancia económica y agrícola.

Palabras clave: Insectistático, insecticida, gusano cogollero del maíz.

Evaluation of chloroform extract of Jarilla (*Senecio salignus*) on fall armyworm

ABSTRACT: With the purpose of finding alternatives for pest control, natural products derived from plants, can become an important alternative for the control of insect pests in agriculture. Chloroform extract of the jarilla (*Senecio salignus*) had effect on larvae of *fall armyworm*. The result was that a concentration of 5000 ppm shown 15% viability larval, prolonging the duration of the larval stage to 37 days, compared with the control. These results indicate that because of the insecticidal and insectistatic activities, this extract could be used for *S. frugiperda*, economic and agricultural pest control.

Key words: Insectistatic, insecticide, fall armyworm.

Introducción

La producción de maíz en México se ve afectada por diferentes plagas, donde el gusano cogollero del maíz es considerado la principal plaga de maíz en México, debido a los daños que causa: En las diversas entidades del país se han registrado pérdidas que van desde el 13% hasta el 60% (Flores, 2010).

En la lucha por el control de este insecto plaga se ha recurrido al uso de insecticidas de origen sintético, sin embargo, su uso continuo e indiscriminado ha tenido efectos adversos (Valdez *et al.*; 2012), por lo cual cada día se cuestiona el uso de estos insecticidas para el control de plagas. Se han considerado las plantas como una alternativa en la búsqueda de nuevas estructuras con menor impacto ambiental.

En este sentido se han reportado diferentes estudios que muestran que el género *Senecio* puede ser considerado como una alternativa para el control de insectos plaga esto gracias a la presencia de alcaloides y sesquiterpenos, los cuales han demostrado actividad biológica contra algunas especies de insectos que son plaga (González-Portero *et al.*; 2012). El objetivo de este trabajo fue determinar la actividad insecticida e insectistática de *Senecio salignus* (Asteraceae), contra *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae).

Materiales y Método

Partes aéreas (hojas y tallos) de *S. salignus* se colectaron en Tenancingo, estado de México, en julio 2012, se dejaron secar a la sombra a temperatura ambiente por un período de 25 días y luego se molieron en una licuadora casera.

Para obtener el extracto se utilizaron 200g de partes aéreas de la planta jarilla seca y molida, que fueron colocadas en un matraz balón de 2 L con un refrigerante en posición de reflujo posteriormente se agregó 1 L de cloroformo, la mezcla se calentó a temperatura de ebullición durante 4 horas, posteriormente la mezcla se dejó enfriar a temperatura ambiente, el disolvente se filtró y se eliminó a presión reducida en un evaporador rotatorio y finalmente se colocó en una estufa de vacío por 4 h, para eliminar por completo el disolvente (Pérez-Gutiérrez *et al.*; 2011).

Para el bioensayo de actividad biológica, se utilizaron larvas de primer instar del gusano cogollero, las concentraciones que se evaluaron fueron 0, 500, 1000, 2000, 4000 y 5000 ppm. Las variables evaluadas fueron el porcentaje de viabilidad larval y pupal, el peso de pupa (mg), y la duración larval y pupal en (días) (Ramos-López *et al.*; 2010).

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 20 repeticiones por tratamiento; realizando un análisis de varianza de una vía y la comparación entre medias de los tratamientos (Tukey ≤ 0.05) con el paquete estadístico SYSTAT 9.

Resultados

Actividad insectistática. El extracto clorofórmico de la jarilla tuvo efecto sobre la formación de las pupas (Cuadro 1), ya que se incrementó la etapa larval a 15.3, 7.30, 3.08 días con respecto al control a 5000, 4000 y 1000 ppm; la fase pupal también sufrió cambios al aumentar su tiempo de emergencia de los adultos en 2.3, 2.05, 1.52 en concentraciones 5000, 4000 y 2000 ppm. Las pupas redujeron su peso en un 30.11, 18.47 y 7.95 en concentraciones 5000, 4000, 2000 ppm con respecto al control.

Cuadro 1. Duración larval y pupal de gusano cogollero con el extracto clorofórmico de las partes aéreas de la jarilla.

Concentración Ppm	Duración (días)		Peso Pupa (mg)
	larva	Pupa	
5000	37±3.78	12±ND*	163±31.13*
4000	29±1.48*	11.75±0.62*	190.16±6.15 *
2000	24.78±0.80*	11.22±0.32	214.70±6.18*
1000	24.40±1.09	10.09±0.25	219.35±5.99
500	22±0.57	9.94±0.18	230.05±4.91
0	21.7±0.71	9.70±0.20	233.22±4.44

*= diferencia significativa respecto al control

Actividad insecticida: La viabilidad larval del extracto clorofórmico de la jarilla tuvo efecto de 15% a 5000 ppm, en 4000, 2000, 1000 ppm un 30, 50, 70, 90 con respecto al control donde se obtuvo un 95% de viabilidad larval. Con respecto a la viabilidad pupal se obtuvo un 15% a 5000 y un 20% a 4000 con respecto al control donde se obtuvo un 90 % (Cuadro 2).

Discusión

Los resultados obtenidos en la evaluación del extracto clorofórmico de la Jarilla muestra efectividad contra el desarrollo de la larva y la pupa de gusano cogollero entre 500 y 5000 ppm. Coreia

et al.; 2009 menciona que los extractos botánicos afectan la morfología del gusano cogollero, donde ellos evaluaron los efectos del neem 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 gusano cogollero con el extracto clorofórmico de las partes aéreas de la Jarilla.

Concentración Ppm	Viabilidad (%)	
	Larva	Pupa
5000	15±8.19*	15±5*
4000	30±10.51*	20±9.17*
2000	50±25.99*	45±11.41
1000	70±10.51	55±11.41
500	90±6.88	85±8.19
0	95±5	90±6.88

*= diferencia significativa respecto al control

De acuerdo con Rodríguez y López, 2001 mencionan que la jarilla se ha utilizado para proteger granos almacenados, donde se obtuvo que en dosis de 1.0% se logró un 100% de mortalidad de *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae) utilizando la raíz como parte vegetativa de la jarilla por lo que en este trabajo se probaron partes aéreas.

Kandaswamy *et al.*; 2012, observaron que con aceites esenciales de *Mentha piperita* L. (LAMIACEA) a concentraciones letales (CL) dieron como resultado una CL₅₀ a 47.50 ppm y CL₉₀ a 86.54 ppm en larvas de 1er y 4º instar sobre *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) y con aceites esenciales de *Ocimum basilicum* L. (Lamiaceae) se obtuvo una CL₅₀ a 40.5 ppm y CL₉₀ a 85.53ppm. Por otro lado Clemente *et al.*; 2003 demostraron que el extracto diclorometano a 5000 ppm de las partes aéreas de *O. basilicum* (Lamiaceae) obtiene una mortalidad del 5%, en el caso de *Mentha rotundifolia* L un 75%, en *Origanum vulgare* L. ssp. (Lamiaceae) un 12%, para *Rosmarinus officinalis* L (Lamiaceae) un 5 % y *Thymus vulgaris* L (Lamiaceae) un 12.5%, sobre *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae).

Gokulakrishnan *et al.*; 2012, demostraron que los aceites esenciales a 500 ppm de las especies como: *R. officinalis* tienen un 60.96% de actividad, para *Ocimum basilicum* (Lamiaceae) un 64.64%, en *Ocimum sanctum* (Lamiaceae) un 54.28%, para *Mentha arvensis* un 50.50%, y para *S. officinalis* (Lamiaceae) un 58.33% y en *Mentha spicata* (Lamiaceae) un 69.48%, estas especies tienen actividad antialimentaria sobre larvas de 4º instar de *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) por lo que resulta que los aceites esenciales tienen potencial para el control de plagas.

Mientras que el extracto metanólico de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) a 16 ppm mostró 100% de mortalidad larval en larvas de 1er instar de *S. frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) (Ramos-López, 2010) con el mismo insecto *gliricidia sepium* (Fabaceae) presenta una mortalidad del 70 % a 50 ppm y *Lupinus* spp. (Fabaceae) mostró una mortalidad del 30% a 500 ppm (Ruiz, 2001).

Por lo que con los resultados obtenidos y comparados con otros trabajos se puede ver que existen diferentes sustancias naturales que son activas contra plagas por lo que es importante la búsqueda de diferentes especies vegetales que tengan efecto sobre los insectos plaga.

Conclusiones

Es de suma importancia mencionar que de acuerdo a los resultados obtenidos, esta especie da hincapié a la realización de más pruebas, ya que no ha sido estudiada; por lo tanto puede ser empleada para la utilización del control de insectos plaga.

Literatura Citada

- Clemente S., Mareggiani G., Broussalis A., Martino V., y G. Ferraro. 2003. Insecticidal effects of Lamiaceae species against stored products insects. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*. (29): 421-426 pp.
- Correia A., Wanderley-Teixeira V., Teixeira A., Oliveira J., y 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.
- Flores-Ortiz M.A y Figueroa-Viramontes U. 2010. Producción y ensilaje de maíz forrajero de riego. Folleto Técnico No 30. Campo experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP. Calera, Zacatecas 41 pp.
- Gokulakrishnan J., Krishnappa K., y Elumalai K. 2012. Certain plant essential oils against antifeedant activity of *Spodoptera Litura* (fab.), *Helicoverpa armigera* (hub.) And *Achaea janata* (linn.) (Lepidoptera: Noctuidae). *International Journal of Current Life Sciences*. 2(1). 5-11pp.
- González-Portero A, González-Coloma A, Reina-Artiles M, y Díaz-Hernández C.E. 2012. Plant-defensive sesquiterpenoids from *Senecio* species with biopesticide potential. *Phytochemistry Reviews* 11:391–403
- Kandaswamy K., Sengottayan Senthil-Nathan., y Arunachalam G. M. 2011. Biological activity of selected Lamiaceae and Zingiberaceae plant essential oils against the dengue vector *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *Parasitology Research* (110):1261–1268 pp.
- Pérez-Gutiérrez S., Zavala-Sánchez M.A., González-Chavez M., Cardenas Ortega N and Ramos-Lopez M.A. 2011. Bioactivity of *Carica papaya* (Caricaceae) against *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Molecules* 16: 7502-7509.
- Ramos-López, M.A., Pérez-Gutiérrez, S, Rodríguez-Hernández, Guevara Fefer, P and Zavala Sánchez, M.A. 2010. Activity *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) against *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *African Journal of Biotechnology* 9(9): 1359-1365.
- Rodríguez, H. C. y López, P. 2001. Actividad insecticida e insectística de la chilca (*Senecio salignus*) sobre *Zabrotes subfasciatus*. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*. 59. 19-26 pp.
- Ruiz M.J.J. 2001. Inhibición del crecimiento y de la alimentación en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) por extractos de *Lupinus* (Fabaceae). Tesis Doctorado en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo. Texcoco. 71 pp.
- Valdez-Torres J.B. Soto-Landeros F, Osuna-Enciso T, y Báez-Sañudo M.A. 2012. Modelos de predicción fenológica para maíz blanco (*Zea mays* L.) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith). *Agrociencia* 46: 399-410.