

Mirabilis jalapa L., Bauhinia divaricata L., Ricinus communis L., Nicotiana glauca G. Y UN INSECTICIDA QUÍMICO CONTRA *Ascia monuste* (Linnaeus, 1764) EN *Raphanus sativus* L.

J. Pérez-S. ✉ M. D. Ángel-R., I. E. Pérez-A. y F. Taquillo-S.

¹Escuela Superior de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero. Dirección. Av. Universidad S/N. C. P. 39105 (Rancho Shalako) Carretera. Nacional. Chilpancingo–Acapulco. Las Petaquillas, Gro.

✉ Autor de correspondencia: junpe242003@yahoo.com.mx.

RESUMEN. El rábano (*Raphanus sativus* L.) es de gran importancia por sus propiedades nutraceuticas debido al alto contenido de vitaminas y minerales, además de ser una opción productiva para los agricultores. La evaluación de diferentes extractos vegetales y un insecticida químico tiene mayor efectividad biológica en contra de las larvas de *Ascia monuste* L., se estableció bajo un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial, para probar diferencias significativas entre tratamiento y dosis, mediante un análisis de varianza y una comparación de medias con la prueba de Tukey con $\alpha=0.05$, para determinar cuál de los extractos y el insecticida es el mejor con respecto a los parámetros considerados (factor concentración y tratamiento), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones para cada tratamiento *Mirabilis jalapa* L., *Bauhinia divaricata* L., *Ricinus communis* L., *Nicotiana glauca* G. y el insecticida Dagger. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, concentración es y sus interacciones, el extracto de *Mirabilis jalapa* presentó el valor más alto de mortalidad de un 80.83 % seguido por el tratamiento insecticida químico con 77.50 %. Los tratamientos con valores más bajos fueron de *Ricinus communis*, *Nicotiana glauca* y *Bauhinia divaricata*.

Palabras clave: *Ascia monuste*, rábano, extracto vegetal

Mirabilis jalapa L., Bauhinia divaricata L., Ricinus communis L., Nicotiana glauca G. and an insecticide chemist against *Ascia monuste* (Linnaeus, 1764), in *Raphanus sativus* L.

ABSTRACT. The radish (*Raphanus sativus* L.) is of great importance for its nutraceutical properties due to its high content of vitamins and minerals, besides, being a productive option for the farmers. The evaluation of different plant extracts and a chemical insecticide is more biologically effective against the larvae of *Ascia monuste* L., was established under a completely randomized factorial experimental design, to test significant differences between treatment and dose, through an analysis of variance and a comparison of means with Tukey's test with $\alpha=0.05$, to determine which of the extracts and the insecticide is the best with respect to the parameters considered (concentration and treatment factor), with five treatments and repetitions four each treatment *Mirabilis jalapa* L., *Bauhinia divaricata* L., *Ricinus communis* L., *Nicotiana glauca* G., and chemical insecticide Dagger. The results showed highly significant differences among treatments, concentrations and their interactions, the extract of *Mirabilis jalapa* presented the highest value of mortality of 80.83 % followed by the chemical insecticide treatment with 77.50 %. The treatments with the lowest values were *Ricinus communis*, *Nicotiana glauca* and *Bauhinia divaricata*.

Keywords: Pest, radish, plant extract.

INTRODUCCIÓN

La producción sostenible en pequeña escala como parcelas y huertos es una forma efectiva para los producir alimentos de calidad, además puede mejorar los hábitos alimenticios e incrementar la nutrición de las familias, se promueven prácticas agroecológicas al reutilizar residuos los cuales pueden ser útiles en la producción de alimentos y plantas sanas (Gómez y Jerónimo, 2008).

La agricultura urbana contempla la producción de diferentes especies, las cuales pueden ser de fruto, follaje o raíz, capaces de desarrollarse en espacios reducidos, siempre y cuando cuenten con los requerimientos básicos de nutrición. Entre las principales se encuentra el rábano (*Raphanus sativus* L.), que es un cultivo de rápido crecimiento y alta capacidad productiva, es ampliamente

utilizado en siembras a pequeña escala, se puede obtener la cosecha entre 30 y 45 días después de la siembra, lo que permite que el cultivo sea manejado de forma intensiva. Es una planta de gran importancia por sus propiedades nutraceuticas y altos contenidos vitamínicos y de minerales; 100 g de materia fresca de rábano contienen 0.86 g de proteínas, 30 UI (Unidades Internacionales) de vitamina A, 30 mg de vitamina B1, 20 g de vitamina B2 y 24 mg de vitamina C. El rábano se desarrolla bien en climas medios con temperaturas entre los 15 y 18 °C, con mínimas de 4 °C y máximas de 21 °C, temperaturas por encima del máximo pueden originar sabores picantes en sus raíces según la variedad (Criollo y García, 2009).

Actualmente, existe la demanda de la sociedad de obtener productos ecológicos, sanos, inocuos u orgánicos y sin contaminar el ambiente, lo que presiona al productor a usar métodos alternativos sin el uso de plaguicidas organosintéticos, en el manejo de los diversos sistemas fitosanitarios sobre todo usando biopreparados o plaguistáticos que son utilizados por agricultores en todo el mundo (Rodríguez y Gómez 2013). Los insecticidas orgánicos son fabricados a partir de extractos naturales obtenidos de plantas que contienen propiedades que inhiben o repelen la presencia de algunos insectos, así éstos resultan ser una alternativa que la naturaleza nos provee y que permite reemplazar a los insecticidas de uso comercial, los cuales la mayoría de las veces resultan ser contaminantes. Debido a estos problemas, se buscan alternativas ecológicas con las plantas que, como extractos crudos, acuosos y aceites esenciales, han mostrado ser repelentes, esterilizantes, disuasivos de ovoposición y alimentación, reguladores de crecimiento y tóxicos (Gahukar, 2014; Romero *et al.*, 2015). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de extractos vegetales y un insecticida químico en el control de *Ascia monuste* plaga del rábano.

MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo experimental se realizó en el Laboratorio de Diagnóstico y control de plagas y enfermedades de la Escuela Superior Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Colecta de plantas. Se realizó la colecta de hojas de plantas de "Maravilla" (*Mirabilis jalapa* L.), "Pata de cabra" (*Bauhinia divaricata* L.), "Higuerilla" (*Ricinus communis* L.) y Palán palán (*Nicotiana glauca* G.) y se les realizó el secado a la sombra por tres semanas. Del insecticida sintético Dagger (S-Metil-N- [(metilcarbamoil)oxi]tioacetimidato) se evaluó la formulación comercial, adquirido en un establecimiento de productos agroquímicos de la localidad.

Obtención de los extractos vegetales. En la extracción etílica, se utilizó el equipo de destilación Shoxlet en una relación 1:10 es decir 10 g de la planta por 100 mL de alcohol etílico al 96 %, cada extracto circuló por dos ocasiones en el equipo para obtener el mayor arrastre de sustancias activas. Una vez obtenidos todos los extractos se colocaron en el Rotovapor (R52), para extraer todo el solvente posible y de esta manera dejar el extracto concentrado, Para este proceso se le agregaron 300 mL de cada extracto vegetal al matraz del Rotovapor para separar el alcohol etílico.

Filtración y esterilización de los extractos. Para la filtración y esterilización de los extractos se utilizó la membrana de filtración Milipor Wheaton®, con una bomba de vacío Rocker®, a fin de evitar contaminación alguna al momento de usar los diferentes extractos.

Se realizó la siembra de *Rhapanus sativus* en una superficie de 3 x 3 m² para establecer la cría de larvas de *Ascia monuste* L. Después de la copula y la ovoposición de las hembras se colectaron los huevos adheridos en el envés de las hojas, los que se traspasaron tal cual a cajas Petri, mantenidos en condiciones de laboratorio a 27 ± 1 °C y una humedad relativa entre 70 y 75 %, contabilizando la duración en días de la eclosión de las larvas para posteriormente alimentarlas hasta tener suficientes con las mismas características, edad, tamaño para llevar a cabo el bioensayo.

Obtenidas las larvas del primer estadio se realizaron los bioensayos que consistieron en aplicar las concentraciones de 12.5, 25 y 50 % (P/V), en cuatro repeticiones por cada concentración de los cuatro extractos vegetales obtenidos y el insecticida Dagger a cada unidad experimental de las diferentes repeticiones. En el bioensayo se incluyó un testigo absoluto que contenía solo agua destilada (control absoluto) el cual no mostro mortalidad. Después de la aplicación se realizaron lecturas a las cuatro horas, registrando el porcentaje de mortalidad para cada tratamiento y concentración. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial, para probar diferencias significativas entre tratamiento y concentración. Mediante un análisis de varianza y una comparación de medias con la prueba de Tukey con $\alpha = 0.05$ para determinar cuál de los extractos vegetales tuvo el mayor efecto en la mortalidad de las larvas con respecto a los factores evaluados (tratamiento, concentración y la interacción entre estos).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar el efecto de su aplicación, de un control insecticida sintético Dagger (S-Metil-N-[(metilcarbamoil)oxi]tioacetimidato) y diferentes extractos vegetales en diferentes concentraciones; *Mirabilis jalapa* L., *Bauhinia divaricata* L., *Ricinus communis* L. y *Nicotiana glauca* G., la evaluación a las cuatro horas, mostró diferencias altamente significativas con una ($P < 0.001$), en los factores tratamiento, concentraciones y la interacción tratamiento-concentración. Después de la aplicación se observó que al menos uno de los tratamientos utilizados (*Mirabilis jalapa* L.) resultó con el mayor porcentaje de mortalidad (80.83 %) comparado con los demás tratamientos, así mismo con la concentración y la interrelación. Por lo anterior, se realizó la prueba de medias de Tukey donde el factor tratamiento presentó que, tanto en el control químico (Dagger) y un extracto *Mirabilis jalapa* L. mostraron el mayor efecto en el control de larvas de *Ascia monuste* con el 77.50 % y 80.83 %, de mortalidad respectivamente, seguido del extracto de *Ricinus communis* L., con una media de mortalidad de 57.50 %. El efecto insecticida del resto de los extractos vegetales registró similitud en su actividad, resultando mortalidades entre 50 y 32 % de larvas de *Ascia monuste* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Prueba de Tukey del factor mortalidad (%) de larvas de *Ascia monuste* L. con extractos de plantas vegetales y un producto químico sintético después de su aplicación.

Tratamientos	Media	Grupo estadístico
4 <i>Mirabilis jalapa</i>	80.83	A
5 Químico (Dagger)	77.50	A
3 <i>Ricinus communis</i>	57.50	B
1 <i>Nicotiana glauca</i>	50.00	B
2 <i>Bauhinia divaricata</i>	32.50	C
Control	0.0	D

Los tratamientos evaluados causaron una mortalidad promedio de 60 a 80 % para larvas de *Ascia monuste* L. En la Figura 1, se observa que los tratamientos que obtuvieron las tasas de mortalidad más altas fueron *Mirabilis jalapa* y el insecticida Dagger, que tradicionalmente se ha utilizado comercialmente para el control de insectos plagas. Por otra parte, los tratamientos con las tasas más bajas de mortalidad (32.5-50 %) fueron *Nicotiana glauca* y *Bauhinia divaricata*.

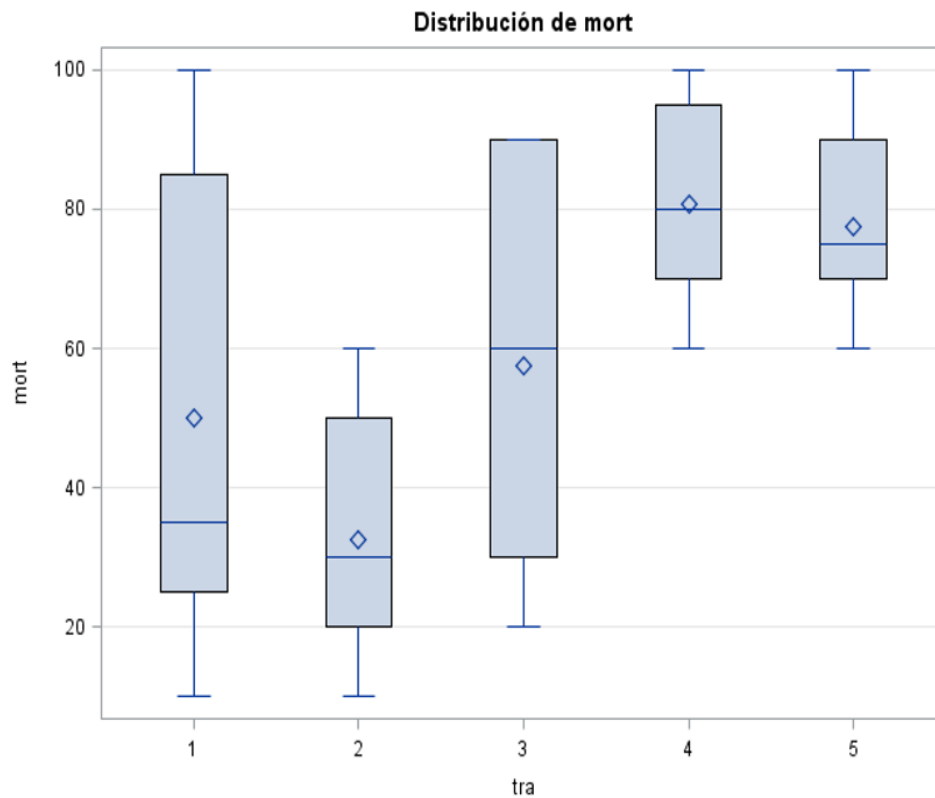


Figura 1. Efecto de los cinco tratamientos (cuatro extractos vegetales y el insecticida sintético Dagger) contra larvas de *Ascia monuste*.

Referente al insecticida sintético, De los Santos *et al.*, (2012) al evaluar este insecticida sobre larvas de moscas de la fruta, encontraron una mortalidad del 59 % en hembras y 41 % en machos. Los extractos vegetales constituyen una alternativa al uso de insecticidas químicos, como plantas de helecho hembra o común *Pteridium aquilinum* (L.) Kunth, con el cual ha sido posible la regulación de determinados organismos plaga, así como, extractos de ajo (*Allium sativum* L.), de cebolla (*Allium cepa* L.) y otras más, Vilchis *et al.*, (2012). En el 2005 Vázquez analizó el extracto de *Ricinus communis* ocasionando mortalidades de 80 % en insectos. En trabajos sobre *Ascia monuste* se reportan los de Vieira, *et al.*, (2018) en la selección de aceites esenciales de *Corymbia* y *Eucalyptus* contra *Ascia monuste* y la selectividad de dos organismos objetivo. El aceite de *C. citriodora* tuvo la mayor actividad insecticida contra *A. monuste* con acción rápida de mortalidad a los 10 minutos de su aplicación como lo fue con *Mirabilis jalapa* del estudio que realizamos que a las cuatro horas de su aplicación hubo mortalidad. La mortalidad de un insecto muchas veces depende de las

diferentes condiciones en que se establezcan los bioensayos y las variables a medir, porque mientras unos usan concentraciones muy altas otros investigadores usan muy bajas, que si se quiere valorar la repelencia anti alimentaria, toxicidad o la forma de aplicación del biocida, lo que nos ha llevado a tener ciertas diferencias, pero finalmente es buscar estas alternativas para mejorar nuestro ambiente. Sapper (2009) en su trabajo de bioactividad de insecticidas botánicos acuosos y en polvo de neem, tabaco y eucalipto sobre *Ascia monuste* para observar la viabilidad y mortalidad larval, reportaron que el polvo de tabaco y de neem afectaron la viabilidad y causaron una mortalidad total de larvas.

El factor concentración de los diferentes tratamientos (12.5, 25, y 50 %) y la interacción tratamiento-concentración de igual manera presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.0001$) en el control de larvas *Ascia monuste*, lo que indica que una de las concentraciones (50 %) fue la que presentó el mayor porcentaje de mortalidad de larvas (85.5 %). Así también la interacción se interpreta que las concentraciones y el tratamiento juntos influyeron en la mortalidad de las larvas de *Ascia monuste* como se reporta con la prueba de medias de Tukey (Cuadro 2) y Figura 2. Referente a estas concentraciones utilizadas en el presente estudio, para el insecticida químico y los diferentes extractos vegetales, la concentración con la mayor actividad insecticida en contra de *Ascia monuste* fue la del 50 % con una media del 85.50 % de mortalidad, seguida por la concentración del 25 % con una mortalidad media del 54.50 %. Estos resultados obtenidos son debido a que los compuestos activos de cada extracto necesitan cierta concentración para poder tener un efecto insecticida, por esta razón en los estudios toxicológicos se realizan reportes de la CL_{50} (Dosis letal con mortalidad del 50 %) a la cual cada compuesto tiene un efecto determinado (Wachira *et al.*, 2014).

Cuadro 2 Prueba de Tukey del factor concentración para el porcentaje de mortalidad (%) de larvas de *Ascia monuste* de cuatro extractos de plantas y un insecticida químico.

% Concentración	Media	Tukey Agrupamiento
3 50	85.5	A
2 25	54.5	B
1 12.5	39.0	C

En trabajos que evalúan concentraciones, como los de Manfre y Leal (2005) que evaluaron el efecto de aplicación de extractos acuosos de *Azadirachta indica* y *Sapindus sapononla* en hojas de col contra larvas de *Ascia monuste* en dos concentraciones de 0.0117 y 1.0342 % (P/V), respectivamente de exposición, reportaron que no existieron diferencias significativas entre una concentración y otra en la variable atracción y consumo de hojas de col. Mata y Lamonaco (2010) al evaluar la toxicidad, disuasión y repelencia con extractos acuosos de semillas, hojas y frutos de *Cabralea canjerana* ssp. *polytricha* en larvas de *A. monuste orseis* de col, a concentraciones de 3, 5 y 10 % respectivamente, reportan mortalidades del 100 % en todos los tratamientos. Lo que demuestra que las plantas utilizadas en este estudio también mostraron mortalidades en sus diferentes concentraciones contra esta misma larva.

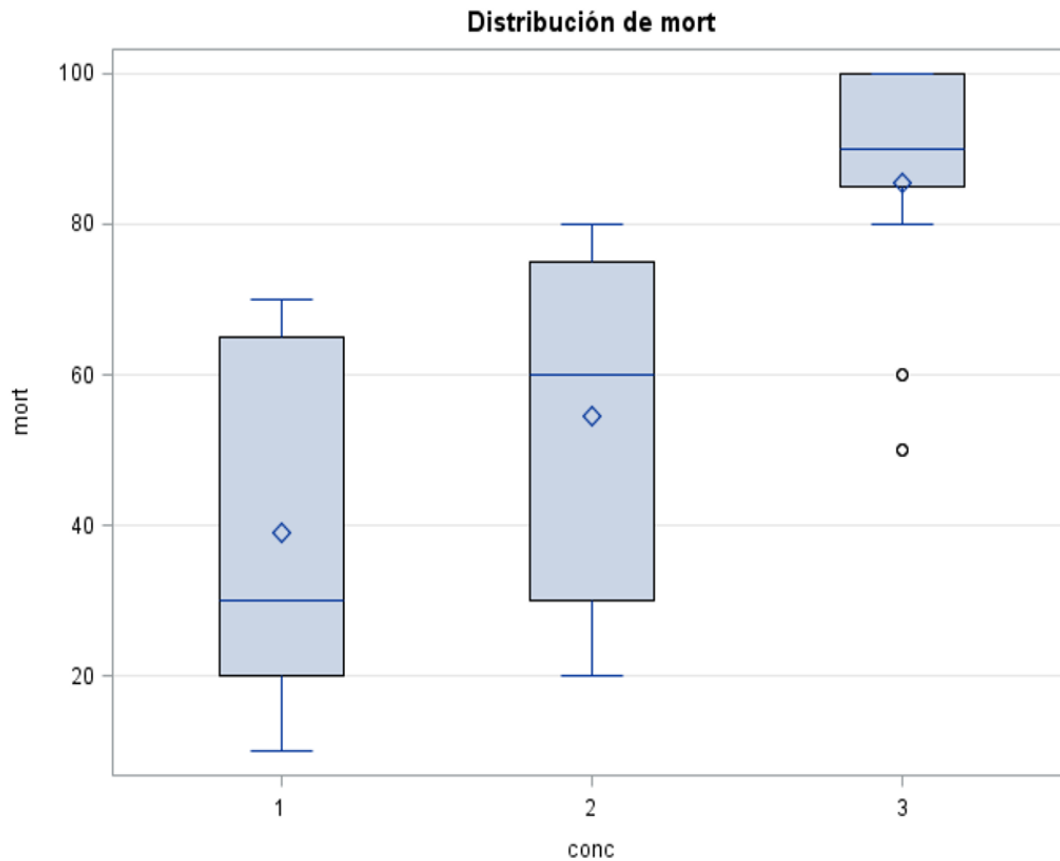


Figura 2. Mortalidad (%) de larvas de *Ascia monuste* después de la aplicación de los extractos de plantas en sus tres concentraciones.

CONCLUSIONES

Con la aplicación de los extractos vegetales de (*Mirabilis jalapa* L., *Bauhinia divaricata* L., *Ricinus communis* L., *Nicotiana glauca* G. y un insecticida químico Dagger, en *A. monuste*, la mortalidad estuvo entre 88.0 y 32 %.

El extracto que mostro la mayor mortalidad en *A. monuste* fue *Mirabilis jalapa* L. con 88.8 %, y la concentración con mayor porcentaje de mortalidad fue a 50 % (P/V). Dagger, insecticida químico fue superado por el extracto de *Mirabilis jalapa* L. *Bauhinia divaricata*, originó una mortalidad reducida con respecto a *Mirabilis jalapa* y el insecticida Dagger, al presentar una menor mortalidad de 32.5 %.

LITERATURA CITADA

- Criollo, H. y García, J. 2009. Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento de plantas de rábano (*Rhapanus sativus* L.) bajo invernadero. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 3(2). pp 210-222. Recuperado de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_horticolas/article/view/1214
- De los Santos R. M., Bello R. A., Hernández P. R. y Leal G. D. F. 2012. Efectividad de la estación cebo MS2® y atrayente alimenticio Ceratrap® como alternativa en la captura de moscas de la fruta en Veracruz, México. Asociación Interciencia Venezuela. *Interciencia*, Vol. 37, N° 4: pp. 279-283. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/339/33922748007.pdf>

- Gahukar, T. R. 2014. Potential and utilization of plant products in pest control, pp. 125-139. In: *Integrated Pest Management Current Concepts and Ecological Perspective*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398529-3.00009-9>
- Gómez-Álvarez, R., Lázaro-Jerónimo, G., y León-Nájera, J. A. 2008. Producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y rábano (*Rhabanus sativus* L.) en huertos biointensivos en el trópico húmedo de Tabasco. *Universidad y ciencia*, 24(1), 11-20. Recuperado de (14 de julio de 2020) http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792008000400002&lng=es&tlng=es.
- Manfre, M. C. A. y Leal B. J. A. 2005. *Efeito da aplicacao de extractos aquosos em couve na alimentacao de lagartas de Ascia monuste orseis*. BRAGANTIA. ISSN 0006-8705. Instituto agronómico de Campinas, Brasil.
- Mata, F., Roseli y Lamonaco, C. 2013. Toxicidade, deterrência e repelência de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* ssp. *polytricha* (a. juss.) penn. (Meliaceae) sobre o curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* (godart) (Lepidoptera: pieridae). *Rev. Árvore [online]*. 2013, 37(2): 361-368. ISSN 0100-6762. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000200018>.
- Rodríguez, H.C. y Gómez, T. L. 2013. *Biopreparados Vegetales y Minerales para el Manejo de Plagas y Enfermedades en la Agricultura Ecológica*. Primera edición. Mayo, 2013 ISBN 978-607-12-0288-8 D.R. © Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Agroecología. Centro de Investigación en Agroecología y Agricultura Orgánica (CIAAO) de la UACH
- Romero, R., Morales, P., Pino, O., Cermeli, M. y González, E. (2015) Actividad insecticida de seis extractos etanólicos de plantas sobre mosca blanca. *Revista Protección Vegetal*. 30. 11-16.
- Sapper, B.A.C. 2009. Bioactivity of botanical insecticides on *Ascia monuste Orseis* (LEPIDOPTERA: PIERIDAE). <http://cascavel.ufsm.br/tede/...>
- Vásquez, R. 2005. Evaluación de extractos vegetales en el control de insectos plaga a nivel de huerto familiar. Memoria de residencia. *ITAO*. N°23. Oaxaca. México. 35.
- Vieira, R., A. De Safarias E., Almeida, S. A. Andrade, C. F. Barbosa, do S. I., Almeida, B. L. C. and Coutinho, P. M. 2018. *Selection of an essential oil from Corymba and Eucalyptus plants against Ascia Monuste and its selectivity to two non-target organisms*, 110: 207-213.
- Vilchis, E., Del pozo, E.M. y García, I. 2012. Alternativas ecológicas para la regulación de tres insectos plaga de la col en la finca de Guayabal. *Agricultura orgánica*, 2: 7-9.
- Wachira, W. S., Sabar O., Wanjiru J. J., Wahome, M., Hans T., Spring, D. R., Masiga D. K. and Baldwin T. 2014. Toxicity of six plant extracts and two pyridone alkaloids from *Ricinus communis* against the malaria vector *Anopheles gambiae*. *Parasites & Vectors*. 7: 312. DOI: 10.1186/1756-3305-7-312