

**EFFECTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE SEMILLAS DE *Ricinus communis* L. SOBRE ADULTOS DE *Bemisia tabaci* GENN., EN CONDICIONES DE LABORATORIO**

**EFFECT OF ETHANOLIC EXTRACT OF SEED OF *Ricinus communis* L. ON ADULTS OF *Bemisia tabaci* GENN., IN LABORATORY CONDITIONS**

**Katherine I. Crisanto-Pescorán\*, Gaspar E. Ayquipa Aycho\*\***

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Perú.

kate\_lib20@hotmail.com\*; gaspar\_ayquipa@hotmail.com\*\*

**RESUMEN**

La utilización de plaguicidas lejos de resolver el problema de las plagas, ha provocado disturbios biológicos y ecológicos, lo que ha obligado a la búsqueda de alternativas. Esta problemática ha impulsado el uso de plantas insecticidas, dentro de éstas tenemos a la higuera *R. communis* L., una euforbiácea que se usó en el pasado en África, en la India y en Latinoamérica para el control de plagas. Este proyecto se hizo con el objetivo de evaluar el efecto del extracto etanólico de semillas de *R. communis* con dosis de 1, 5, 10, 50 y 100 mg/l sobre adultos *B. tabaci*, las cuales fueron criadas en una jaula entomológica teniendo como sustrato plántulas de *Phaseolus vulgaris* var. Canario. Para la preparación del extracto se secó semillas de *R. communis* por 15 días, se pulverizó y maceró en alcohol por 7 días, luego se filtró y se dejó secar hasta la obtención de extracto seco. Para la evaluación se colocó en una placa Petri cerrada una hoja asperjada con una dosis del extracto y una población de 20 moscas, por tratamiento y repetición, la evaluación de mortalidad se realizó a las 24 horas de aplicación. Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 tratamientos, 3 repeticiones y un control. Se registraron valores de mortalidad baja en las concentraciones de 1 mg/l, 5mg/l, 10mg/l con un porcentaje de mortalidad de 5; 13,3; 21,6 respectivamente. Los mayores efectos tóxicos corresponden a las concentraciones de 50 y 100 mg/l con un porcentaje de mortalidad de 45 y 78.3 % respectivamente. El análisis de varianza no mostró diferencias significativas entre tratamientos. Para evaluar la eficacia del extracto vegetal se consideró la DL 50 y la DL 90 teniendo como resultado 56.5 y 130.46 mg/l respectivamente. Se concluye que el extracto de higuera tiene propiedad insecticida convirtiéndose en una alternativa ecológica y económica para agricultores.

**Palabras clave:** Plagas, euforbiácea, insecticida.

**ABSTRACT**

The use of pesticides far from resolving the problem of the pests, has sparked riots biological and ecological, which has obliged the search of alternatives. This problematic has prompted the use of insecticidal plants within them we have to higuera *R. communis* L., Euphorbiaceae one that was used in the past in Africa, India and Latin America for pest control. This project was done with the objective of evaluating the effect of ethanolic extract of seeds of *R. communis* at doses of 1, 5, 10, 50 and 100 mg / l on adult *B. tabaci*, which were reared in a cage entomologic having as substrate seedlings of *Phaseolus vulgaris* var, Canario. For the preparation of was dried seed extract *R. communis* for 15 days, pulverized and macerated in alcohol for 7 days, then filtered and allowed to dry until the obtaining of dry extract. For evaluation is placed in a closed Petri plate a leaf sprayed with on extract dose and a population of 20 flies, for each treatment, the mortality evaluation of was made after 24 hours of application. We used a completely randomized design with 5 treatments, 3 replicates and a control. The mortality values were low in the concentrations of 1 mg / l, 5 mg / L, and 10mg / l with a mortality rate of 5, 13.3, and 21.6, respectively. The greater toxics effects correspond at the concentrations of 50 and 100 mg / l with a mortality rate of 45 and 78.3% respectively. Analysis of variance showed no significant difference between treatments. To evaluate the efficacy of the vegetable extract was considered the LD 50 and LD 90 resulting 56.5 and 130.46 mg / l respectively. It is concluded that the extract of higuera has insecticidal property becoming an ecological and economic alternative for farmers.

**Keywords:** plagues, Euphorbiaceae, insecticide.

**Recibido: 9 Diciembre de 2012**

**Aceptado: 15 de Enero de 2013**

## INTRODUCCIÓN

La utilización de plaguicidas en los últimos 60 años lejos de resolver el problema de plagas, ha provocado diversos disturbios biológicos y ecológicos, lo que ha obligado a la búsqueda de alternativas (Rodríguez, 2000). La investigación relativa a métodos alternativos de control de insectos se ha incrementado sustancialmente en los últimos años, debido a los continuos problemas asociados con el uso de insecticidas convencionales, tales como el desarrollo de resistencia en los insectos, presencia de plagas secundarias, resurgencia de plagas, eliminación de fauna benéfica y contaminación, entre otros (Camarillo, 2009).

Esta situación ha impulsado el uso de plantas insecticidas, que permiten manejar las plagas, proteger el cultivo y por ende mayor rendimiento y calidad en la producción sin poner en riesgo la salud del hombre y su entorno. (Rodríguez, 2000). Se han realizado numerosos estudios sobre la búsqueda y evaluación de diferentes especies de plantas para utilizarlas como insecticidas botánicos, para el control de plagas y enfermedades (López & Estrada, 2005).

Se han encontrado varias plantas insecticidas, entre éstas a la higuera *Ricinus communis* (anteriormente conocida como *Ricinus vulgaris* Mill. o *Ricinus medicus* Forsk); una euforbiácea que se usó en el pasado en África, en la India y en Latinoamérica para el control de plagas (Rodríguez, 2000).

En la higuera se han identificado distintas moléculas con actividad insecticida y/o insectistática (Upasani *et al.*, 2003) las cuales se han extraído y evaluado como extracto o de forma aislada para el control de insectos plaga de importancia económica. La higuera contiene compuestos químicos como ricina, ricinina, lipasa, ricinoleína, proteínas, estearina, palmitina, ácido ricinoleico, ácido isorricinoleico, ácido toxiesteárico, quimasas (Chiej, 1990).

Las partes de la higuera más utilizadas para la elaboración de extractos aplicados al control de plagas han sido las semillas y las hojas, aunque en algunas ocasiones se utilizan raíces, bagazo y frutos (Aragón y col., 1995). La toxicidad de los extractos a partir de distintas partes de la higuera, ha sido comprobada en diferentes especies de insectos plaga pertenecientes a los órdenes Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera y Lepidoptera (Rodríguez, 2004).

Pacheco (1999), menciona que las euforbiáceas presentan una alternativa muy viable para el control de numerosos insectos plaga de importancia económica donde *Ricinus communis* L. controló áfidos y mosca blanca.

La mosca blanca se ha constituido en una plaga de importancia primaria en los últimos años. Esta situación ha estimulado la búsqueda de alternativas, que además de manejar las poblaciones de mosca blanca sean económicas y ecológicas; esto para disminuir costos de producción y para que el productor coloque en el mercado productos a buen precio, y sin químicos para el consumidor (Maldonado, 2002). Una de estas posibilidades es el empleo de extractos vegetales en el control de esta plaga. Se conocen especies vegetales con características insecticidas, las cuales han sido probadas con resultados positivos (Maldonado, 2002).

En investigaciones realizadas se reveló que el aceite de higuera al 2 y 5% , reduce en 56 y 95% la población de ninfas de mosca blanca de primer instar a los seis días después de la aplicación, respectivamente (Rodríguez, 1998).

Ramos (1995) probó diferentes dosis de Viomar (biopreparado orgánico con propiedades insecticidas y repelente de presentación líquida y su elaboración consiste en el empleo de higuera) con otros tratamientos contra *Bemisia tabaci* Genn, en los estadíos de pseudopupa y adultos en un cultivo de *Cucurbita pepo* "calabaza", en invernadero. Los tratamientos fueron Viomar en diferentes dosis baja, media, alta, testigo absoluto sin aplicar y testigo relativo Bifentrina. Obteniéndose en la evaluación, que la aplicación con cualquier concentración de extracto acuoso de semilla de higuera o de los tratamientos de Viomar (dosis media y alta) actúan de la misma manera que el insecticida químico Bifentrina en el control de poblaciones de pseudopupas y adultos de mosca blanca.

En una serie de ensayos de laboratorio, se estudió los efectos del aceite esencial de inflorescencias de *Chrysanthemum coronarium* utilizando a *Bemisia tabaci* y plagas de almacén *Tribolium castaneum*, *Acanthoscelides obtectus* y *Ephestia kuehniella*. Aunque los efectos en mosca blanca no fueron claros, sugieren repelencia y toxicidad volátil al acondicionar previamente el material vegetal con aceite esencial (Pérez, 1999).

Sanjuán (2005), evaluó el efecto de extractos vegetales sobre el control de la mosca blanca en tomate *Solanum lycopersicum* M., bajo condiciones de campo encontró que los rendimientos más altos los obtuvo con el extracto de *Taraxacum officinale* al 20% con un rendimiento de 41.876 ton/ha.

Vásquez (2005), evaluó el efecto insecticida de los extractos de *Datura candida* “floripondio”, *Ricinus communis* “higuerilla”, *Satureja laevigata* “poleo”, *Romarinus officinalis* “romero” y *Ruta graveolens* “ruda”, en el control de insectos plaga a nivel de huerto familiar. En sus resultados de acuerdo a la aplicación de los extractos vegetales y su efecto con relación a las plagas en la primera aplicación se encontró que ningún extracto provocó repelencia ni mortalidad con dosis del 1 %, en tanto que para la segunda aplicación con dosis del 5 % se observó que los extractos de floripondio y poleo. Los tratamientos mostraron efecto repelente contra mosca blanca y en general contra los insectos chupadores, sobresaliendo los tratamientos con extractos a base floripondio. Asimismo, Hernández (2005), evaluó extractos vegetales con propiedades insecticidas para el control de mosca blanca *Bemisia tabaci* Genn., en calabaza, reportó que las concentraciones de 10, 20 y 30%, mostraron efecto del 60% de mortalidad en *Bemisia tabaco*.

Echevarría (2007), utilizó tres especies *Chenopodium album* “epazote”, *Ocimum basilicum* “albahaca”, *Taraxacum officinale* “diente de león”, para el control de *Bemisia tabaci* “mosca blanca”, en el cultivo de frijol. El extracto vegetal que dio mejor resultado fue el tratamiento de epazote a concentración del 20 % con un 69.2% de mortalidad de moscas blancas de individuos en estadios adultos.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto insecticida del extracto etanólico de semillas de *Ricinus communis* sobre la mosca blanca y determinar la DL 50 y la DL 90 en condiciones de laboratorio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. Lugar de ejecución

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo.

### 2. Crianza de *Bemisia tabaci*

Para la crianza de *Bemisia tabaci* Genn., se siguió la técnica descrita por Santiago y col. (2009).

#### 2.1. Siembra de frijol

Las semillas de frijol *Phaseolus vulgaris* var., canario se sembraron en envases plásticos de 500 ml de capacidad con suelo preparado. A las cuatro semanas, cuando las plántulas desarrollaron las hojas verdaderas se introdujeron en una jaula entomológica de madera (80x80x80cm.) cubierta por tela organza; éstas plántulas sirvieron de sustrato alimento para *Bemisia tabaci*.

#### 2.2. Captura de adultos

Para iniciar la crianza, se colectaron los adultos de *Bemisia tabaci* encontrados en el cultivo de zapallo, en el área experimental de la Cátedra de Entomología Aplicada, situada en ex-CEPCAM, de la Universidad Nacional de Trujillo. Posteriormente, las moscas se acondicionaron en placas de Petri, y fueron llevadas al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Biológicas.

Las moscas se introdujeron en la jaula entomológica ya descrita anteriormente en cuyo interior se colocaron las plantas de frijol *Phaseolus vulgaris* L., de cuatro semanas de edad.

### 3. Preparación del extracto

#### 3.1. Obtención del material vegetal

El criterio de la toma de muestras, se consideró la metodología propuesta por Hoss (1992). Las semillas de *Ricinus communis* se colectaron del Jardín Botánico de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo. Luego de la recolección se procedió a lavar y a secar bajo sombra durante 15 días, pasado ese tiempo se llevó a pulverizar en un molino mecánico.

#### 3.2. Extracción y preparación de concentraciones

Se siguió el protocolo según Lock (1994) con algunas variaciones. La preparación del extracto vegetal consistió colocar en una botella de vidrio 500 g del material pulverizado en 1l de alcohol, el cual se dejó reposar por el lapso de 7 días.

A los 7 días para obtener una mejor extracción se realizó el reflujo, por 2 horas. Luego se filtró en papel Whatman N° 1 y se dejó secar en una placa de Petri de 30 cm. Una vez obtenido el extracto seco, se procedió a realizar las respectivas concentraciones de 1, 5, 10, 50 y 100 mg/l.

### 4. Aplicación del extracto

En una hoja cotiledonal, con la lámina de frijol completamente extendida de 15- 20 días de edad, se asperjó el extracto hasta el punto de escurrimiento y se dejó secar a temperatura ambiente (Camarillo, 1999).

Posteriormente, la hoja impregnada con el extracto se sujetó en una punta de pipeta de plástico a través de una placa de Petri de plástico perforada y herméticamente cerrada, en cuyo interior se colocó una población de 20 moscas blancas, los mismos que fueron capturados en la jaula entomológica succionando con pipetas de 5ml. Para evitar el marchitamiento de la hoja se colocó la placa de Petri sobre un vaso de plástico con agua (Pérez, 1999). El diseño fue completamente al azar, se trabajó con 5 tratamientos y 3 repeticiones, se incluyó 1 testigo, al que sólo se le aplicó agua destilada.

### 5. Evaluación de mortalidad de adultos

La mortalidad en adultos, se evaluó con el método propuesto por Ortega y col.. (1998). A las 24 horas de aplicación, se determinó el porcentaje de mortalidad cuantificando el número de insectos muertos considerando 20 adultos como 100% en cada repetición.

### 6. Análisis estadístico

Se utilizó el programa Statgraphic para hallar las diferencias entre tratamientos, mediante el análisis de varianza y la prueba de Tukey, y el programa Biostat 2009 para la DL 50 y 90.

## RESULTADOS

Las cinco concentraciones empleadas en la evaluación abarcaron una mínima de 1 mg/l a una máxima de 100 mg/l. Se registraron valores de mortalidad bajos en las concentraciones de 1 mg/l, 5mg/l, 10mg/l con porcentaje de una mortalidad de 5; 13,3; 21,6% respectivamente. Los porcentajes de mortalidad relativamente altos se registraron en las concentraciones de 50 mg/l y 100 mg/l con el 45 y 78,3 % respectivamente. La mortalidad en el grupo testigo fue de 0 %; todos estos resultados se muestran en la Fig. 1.

Con los resultados obtenidos se realizaron los análisis estadísticos, según el análisis de varianza (Tabla 1) existe diferencia significativa entre tratamientos ( $p>0.1$ ); para comparar entre que tratamientos existen diferencias se realizó la prueba de Tukey (Tabla 2), obteniéndose diferencias altamente significativas entre los tratamientos 4 y 5; y en cambio no se presentó efecto significativo entre los tratamiento 1, 2, 3. Los rangos de valores de las dosis letales al 50% y 90% con sus límites y confiabilidad al 95%, se muestran en la Tabla 3. La figura 2 denota la proporción de mortalidad en unidades probit por el logaritmo de sus respectivas concentraciones, desarrollados hasta las 24 horas. De acuerdo al gráfico, se muestra un patrón homogéneo de las concentraciones.

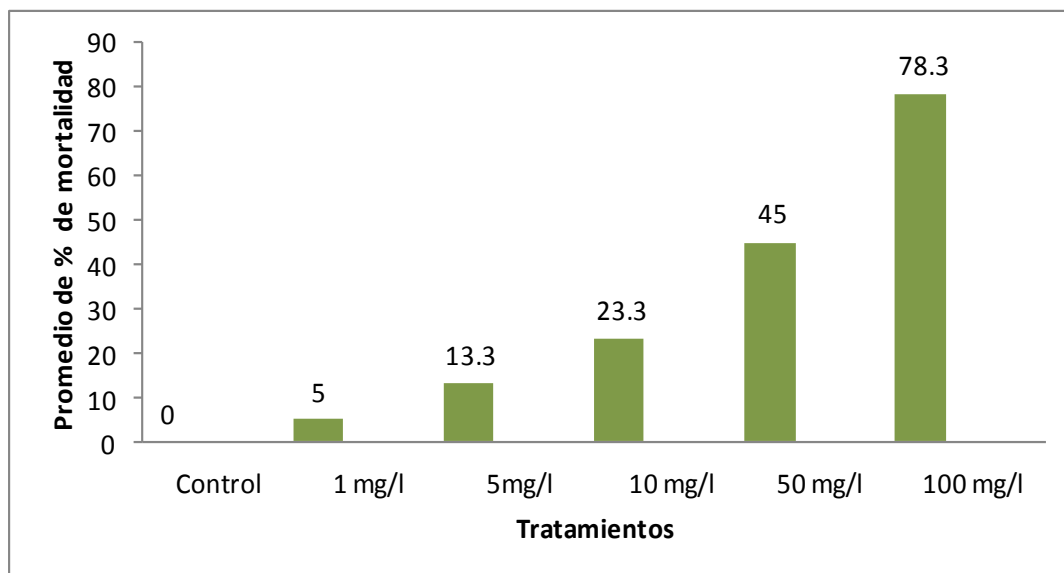


Fig. 1. Porcentaje de mortalidad de *Bemisia tabaci* Genn expuestas a diferentes concentraciones de extracto etanólico de semillas de *Ricinus communis* L.

Tabla 1. Análisis de varianza de la mortalidad de *Bemisia tabaco* Genn.

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Fcal	Ftab
Tratamientos	5	13112.5	14.56	3.1*
Error experimental	12	900		
Total	17	14012.5		

(\*) Significancia

Tabla 2. Comparación de medias (95 % Tukey) de los cinco tratamientos utilizados.

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CONTROL	3	0	X
Tto1	3	5	X
Tto2	3	13.3333	X
Tto3	3	23.3333	XX
Tto4	3	45	X
Tto5	3	78.3333	X

\*Tratamientos que comparten X en una misma columna son iguales

Tabla 3. Dosis letal al 50% (DL<sub>50</sub>) y 90% (DL<sub>90</sub>) del extracto etanólico de *Ricinus communis* L. sobre adultos de *Bemisia tabaci* Genn., a las 24 horas.

Dosis letal	Valor (mg/l)
DL 50	56.51
DL 90	130.46

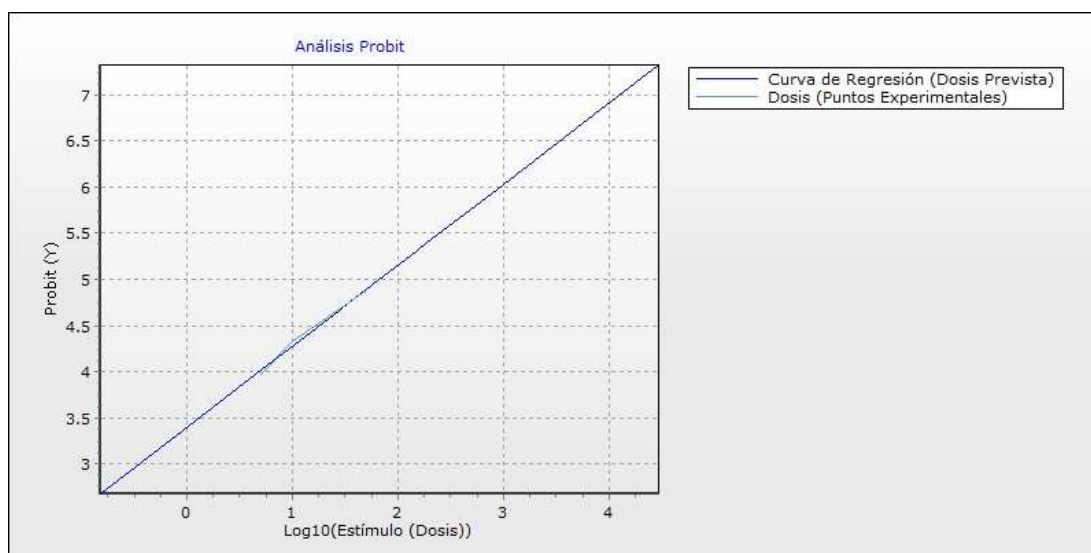


Fig. 2. Mortalidad probit por el logaritmo de las concentraciones a las 24 horas empleando extracto etanólico de semillas *Ricinus communis* L.

## DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos (Fig. 1), se confirma las propiedades insecticidas de las semillas de *Ricinus communis*, especie en la que se han identificado moléculas con actividad insecticida (Upsanani, 2003), las cuales se han extraído, y evaluado como extracto para el control de plagas. La mortalidad de la mosca blanca podría deberse principalmente a una molécula de ricina con actividad sobre insectos presentes en la semilla de higuera (Chiej, 1990).

Los resultados de este trabajo coinciden con Ramos (1995) que comparó distintas dosis de Viomar sobre adultos y pseudopupas de mosca blanca, el cual es un bioplaguicida compuesto por higuera, y concluyo que dosis medias (10 %), y dosis altas (15%) controlan adultos y pseudopupas de mosca blanca.

Sin embargo, no coinciden con los resultados obtenidos por Rodríguez (1998), quien sostiene que el extracto de higuera sólo afecta a ninfas y pupas más no afecta a adultos de mosca blanca; esto puede deberse a una relación directa sobre el origen del material o la variedad utilizada, así como las condiciones climáticas y edáficas bajo las cuales se desarrollaron las plantas. En relación con lo anteriormente señalado, el efecto de los insecticidas vegetales es dependiente de algunos factores extrínsecos, tales como la especie y variedad de la planta, época de recolección, parte cosechada y forma de preparación, extracción y aplicación (Rodríguez, 1996). En este caso, el material biológico empleado fueron las semillas, reconocidas por utilizarse con mayor frecuencia en razón de su mayor toxicidad y por almacenar mayor cantidad de

principios activos en relación con las otras partes del vegetal (Rodríguez, 2000). Ahora, entre los factores inherentes al organismo de prueba, es de destacar la variación de la susceptibilidad de acuerdo a la edad, estado de desarrollo, reorganización anatómica y a las variaciones propias de la muda; existe además, una tasa metabólica muy baja en individuos cercanos a la pupación (Lagunes y Villanueva, 1994).

Asimismo, la sensibilidad de los individuos, que están relacionadas con sus variaciones genético- fisiológicas, dependerá de las diferencias de absorción, metabolismo y excreción de las sustancias o sus metabolitos, así como como la especie o partes del vegetal, preparación, extracción y aplicación de la sustancia insecticida (Lagunas y Vásquez, 1994) que anticiparían la variación de la mortalidad.

Según el análisis de varianza (Tabla 1), se establecieron diferencias altamente significativas entre los grupos experimentales (tratamientos), y éstos se comportan de manera diferente, debido al incremento de la toxicidad de cada concentración.

La línea de regresión dosis- respuesta (Fig. 2), muestran la relación existente entre la concentración (en logaritmo) y la proporción de individuos que responde (en unidades probit). Cada individuo de la población tiene determinada tolerancia, que requiere una cierta concentración antes de responder a un efecto. En principio, existe una concentración baja frente a la cual nadie responde, y una concentración alta frente a la cual todos lo hacen. La tendencia de la recta probit- logarítmica nos indica dicho patrón, lo que confirma una buena susceptibilidad de las concentraciones sobre los adultos de *Bemisia tabaci*.

De la misma manera los valores de la DL 50 y DL 90 (Tabla 3), mostrarían tendencia positiva de mayor concentración para producir mayor efecto toxico, según Vásquez (2005) en la aplicación que realizó con dosis del 5 y 10 % se observó que el extracto de poleo causó efecto repelente contra la mosca blanca; pero, a una dosis de 20 % encontró un 82 % de mortalidad, esto indica que a mayor concentración que se obtiene del extracto mayor es la efectividad en el control del insecto plaga.

## CONCLUSIONES

El extracto etanólico de semillas de higuierilla en las concentraciones de 1, 5, 10, 50 y 100 mg/l, ejercieron un efecto insecticida sobre *Bemisia tabaci* Genn., en condiciones de laboratorio, después de 24 horas de aplicación, siendo el mayor efecto en la concentración de 100 mg/l.

Al aumentar la concentración de 1 a 100 mg/l en los extractos etanólicos de semilla de higuierilla, se evidencia un incremento en el efecto insecticida de los extractos sobre *Bemisia tabaci* Genn.

Los extractos de higuierilla tienen propiedades insecticidas convirtiéndose en una alternativa promisoría que debe ser validada en condiciones de campo dentro de un manejo integrado de *Bemisia tabaci*, posibilitándole a los agricultores una forma económica y viable, aprovechando sus recursos y al mismo tiempo generando una agricultura respetuosa con el medio ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragón, G.; Y. Yépez; C. Rorres & F. López. 1995. Combate de *Sitotroga cerealella* Oliver y *Sitophilus zeamais* Motschulky mediante espolvoreo con *Argemone mexicana* y *Ricinus communis*. Memoria de las V Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Junta de Andalucía. Sevilla, España.
- Camarrillo, G. 2009. Actividad biológica de extractos de *Tagetes filifolia* Lag., en la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* West. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Campus Montecillo, Texcoco, México.

- Chiej, R.** 1990. Guía de plantas medicinales. Ediciones Grijalbo. Toledo, España 262p.
- Echevarría, P. & J. Carrillo.** 2007. Extractos vegetales para el control de *Bemisia tabaci* "mosca blanca", en cultivos en franjas (maíz- frijol). Memoria del IX Simposio Internacional y IV Congreso Nacional de Agricultura sostenible. Veracruz, México.
- González, A.; E. del Pozo; B. Galván; A. González & J. González.** 2006. Extractos vegetales y aceites minerales como alternativa de control de "mosca blanca" *Bemisia spp.*, en berenjena *Solanum melongena* L. en valle de Culiacán. Revista UDO Agrícola 6(1): 84-91.
- Hernández, G.** 2005. Extractos vegetales para el control de la "mosca blanca" *Bemisia tabaci* Genn. en calabaza *Cucurbita pepo*. Memoria de residencia. ITAO. N°23 Oaxaca. México. 53p.
- Hoss, R.** 1992. Cuaderno de trabajo 1. Guía metodológica: uso de extractos vegetales en la regulación de plagas. Red de acción de alternativas al uso de Agroquímicos. Lima. Perú.
- Lagunas, A. & M. Vásquez.** 1994. El bioensayo en el manejo de insecticidas y acaricidas. Colegio de Post graduados en Ciencias Agrícolas. Montecillo. México.
- Lagunes, T. & J. Villanueva.** 1994. Toxicología y Manejo de Insecticidas. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México.
- Lock, O.** 1994. Investigación fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales 2.ed. fondo editorial de la pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- López, M. & J. Estrada.** 2005. Los bioinsecticidas de nim en el control de plagas de insectos en cultivos económicos. Rev. FCA, UNCuyo; 37(2): 41-49. La Habana Cuba.
- Maldonado, A. & L. Ortiz.** 2002. Evaluación de extractos vegetales contra la "mosca blanca algodonosa" *Aleurothrixus floccosus* Maskell de los cítricos en pica. Tesis para optar al título de ingeniero de ejecución agrícola. Iquique- Chile.
- Nava, U; M. Avilés & Agustín.** 2003. Muestreo y umbrales de acción de plagas en hortalizas. In: manejo de plagas en los cultivos de tomate, chile y pepino. Memoria. Fundación produce Sinaloa.24p
- Ortega, A.; A. Lagunes A.; C. Rodríguez; R. Alatorre & N. Barcenas.** 1998. Susceptibilidad a insecticidas en adultos de "mosca blanca" *Trialeurodes vaporariorum* West. De Tepoztlan, Morelos. Rev. Agrociencia 32 (3): 249-254.
- Pacheco, A.** 1999. Plantas con propiedades insecticidas de la familia Apocináceas y Euforbiáceas en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Tesis de licenciatura. ITAO. N°23 Oaxaca. México. 24p.
- Pérez, M. & M. Pascual.** 1999 Efectos del aceite esencial de inflorescencias de *Chrysanthemum coronarium* L. en mosca blanca y plagas de almacén. Revista de Investigación Agrícola: Protección Vegetal. 14:1-2
- Rodríguez, C.** 1990. Plantas insecticidas. XXV Congreso Nacional de Entomología Morelos. México. 13-14p.
- Rodríguez, C.** 1996. Extensión y capacitación en el uso de plaguicidas botánicos. En Memorias del I Taller Latinoamericano sobre Bioplaguicidas. El Zamorano. Honduras.1-6p.
- Rodríguez, C.** 1998, Recetas de plantas contra mosca blanca. In Rodríguez, H.C. (ed.) Memorias de: Simposio Internacional y IV Nacional sobre sustancias vegetales y minerales en el combate de plagas. Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Acapulco. México.49-62p.
- Rodríguez, C.** 2000. Plantas Contra Plagas: Potencial práctico de ajo, anona, nim, chile y tabaci. Edit. RAPAM. México. D. F.
- Rodríguez C.** 2000, La higuera: opción contra las plantas. Edit. RAPAM. Instituto de fitosanidad Montecillo – Mexico.1p.
- Rodríguez, C.** 2005. Plantas contra plagas 2; epazote, hierba de la cucaracha, paraíso, higuera y sabadilla. RAP-AL, RACAM, SOMAS, CP Eita Tlaxcala. Primera edición. Texcoco. Estado de México. 290p.
- Sanjuán, J.** 2005. Evaluación de extractos vegetales para el control de mosca blanca *Bemisia tabaci* en "calabaza" *Cucurbita pepo*, "frijol" *Phaseolus sp.* y "tomate" *Lycopersicon esculentum*. Tesis de maestría en ciencias en productividad de agroecosistema. ITAO. N°23 Nazareno, Oaxaca. México. 70p.
- Upanani, S.; M. Kotkar; P. Mendki & L. Maheshwari.** 2003. Caracterización parcial y propiedades insecticidas de *Ricinus communis*. Ciencia de gestión de plagas. 59: 1349-1354.
- Santiago, V.; C. Rodríguez; L. Ortega & D. Ochoa.** 2009, Repelencia de adultos de mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* con aceites esenciales. Revista Fitosanidad 13(1): 2-3.Ciudad de la Habana ene-mar.
- 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. 35p.