

Efecto insecticida de extractos de plantas para el control de áfidos de la habichuela en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez.

Insecticide effect of plants extracts for the control of aphids of green bean in the Sugar Enterprise Elpidio Gómez.

Yoandy Martínez Millán¹, Leónides Castellanos González², Isabel Ortega Meseguer³

Resumen

La investigación estuvo dirigida a evaluar la efectividad de extractos de plantas para el control de áfidos (*Aphis craccivora* Koch) en habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) en condiciones de campo en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez del municipio Palmira. Se realizó un experimento sobre un diseño en bloque al azar para evaluar la efectividad del extracto por maceración de ocho plantas promisorias: Anamú (*Petiveria alliacea* Lin.), Cardón (*Euphorbia lactea*, Haw), Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), Sasafrás (*Bursera graveolens* (H. B. K.) Triana S Planch), Hierba buena (*Mentha nemorosa* Willd), Flor de muerto (*Tagetes erecta* L.), Eucalipto: *Eucalyptus*, Caña santa (*Cymbopogon citratus* (DC) Staff). Se determinó la eficiencia técnica a partir de la comparación de los áfidos vivos antes de la aplicación y a las 72 horas posterior al mismo. Con la información obtenida del porcentaje de efectividad técnica se realizó un análisis de varianza. Las medias en porcentajes se transformaron en $2 \arcsin \sqrt{\%}$ para su análisis. Las medias se compararon por el test de dúcimas múltiples de Duncan con un error máximo permitido de $p \leq 0,05$. Se empleó el paquete estadístico SPSS, versión 11. De los extractos de plantas evaluados para el control de áfidos en habichuela el de mayor acción fue el de *Eucalipto* sp con el 79% de efectividad técnica, siguiendo los de *Cymbopogon citratus*, *Euphorbia lactea*, *Mentha nemorosa* y *Bursera graveolens* con más del 63% de efectividad.

Palabras clave: fitoplaguicidas, habichuela, áfidos

Abstract

The investigation was developed with the objective to evaluate under field conditions the effectiveness of plants extracts for the control of aphids (*Aphis craccivora* Koch) in green bean (*Vigna unguiculata* (L.) the Sugar Enterprise Elpidio Gómez. in the Palmira Municipality. An experiment with a design in

¹ Empresa Azucarera Elpidio Gómez

² Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. Cuba. * Autor para la correspondencia. Email: lcastellanos@ucf.edu.cu

³ Laboratorio Provincial de sanidad Vegetal Cienfuegos. Cuba.

block at random was conducted to evaluate the effectiveness of the extract for maceration of eight promissory plants: Anamú (*Petiveria alliacea* Lin.), Cardón (*Euphorbia lactea*, Haw), Nim (*Azadirachta indica* A Juss), Sassafras (*Bursera graveolens* (H. B. K.) Triana S Planch), Good grass (*Mentha nemorosa* Willd), Flower of dead (*Tagetes erecta* L.), Eucalyptus: *Eucalyptus*, sp. Sacred Cane (*Cymbopogon citratus* (AD) Staff). The technical efficiency was determined starting from comparing the alive aphids before the application and it, 72 hours after. With the obtained information of the percentage of technical effectiveness was carried out a variance analysis. Data in percentages become 2 arc sen $\sqrt{\%}$ for their analysis. The stockings were compared by the test of multiple d \acute{o} cimas of Duncan with an allowed maximum error of $p \leq 0,05$. The statistical package SPSS, version 11 was used. that from *Eucalyptus* sp with 79% of technical effectiveness was the plant extracts that had more action on aphids in bean, following by *Cymbopogon citratus*, *Euphorbia lactea*, *Mentha nemorosa* and *Bursera graveolens*, with more than 63% of effectiveness.

Key words: Phytopesticide, green bean, aphids

Introducción.

Para enfrentar esta catástrofe ecológica cada vez un mayor número de países va hacia la conversión de la agricultura convencional de altos insumos a la agricultura sostenible, como un sistema de producción económica y ambientalmente viables, con la utilización óptima de los recursos naturales (García, 2002).

Entre las estrategias de la agricultura sostenible está el enfrentamiento a las plagas y enfermedades, mediante técnicas y métodos apropiados al cultivo que no alteren al medio ambiente en el que se desarrollan. Con una aplicación correcta del conjunto de principios de la agricultura ecológica, se logra el equilibrio de las plagas con sus controladores, principio que sustenta las estrategias para el manejo integrado de plagas (MIP) (Cuellar *et al.*, 2003).

Los productos naturales también son la base para la síntesis de nuevos tipos de estructuras de insecticidas relativamente seguros para el hombre y su entorno. Además estos provienen de fuentes renovables (Tarqui, 2007). Ramírez (2004), menciona varias plantas tropicales que tienen propiedades pesticidas en el control de una gama variada de plagas como son *Melia azedarach* L. (paraíso) y *Azadirachta índica* A. Juss. (nim) entre otros.

Los áfidos son parásitos específicos de las plantas, que tienen varias formas de adaptación que les permite aprovechar con mucha facilidad el medio en que viven, especialmente en la forma de alimentarse. La mayoría de los áfidos se adhieren y se nutren del flujo de la savia de la planta. Esto ocasiona un daño directo ya que adsorben grandes cantidades de savia y por este efecto de inyección de la saliva a los tejidos afectados le produce a la planta agallas, deformaciones de las hojas y tallos, retardando el crecimiento de forma general en la planta. Se consideran por estas características como plagas de gran importancia económica ya que existen alrededor de 83 especies de áfidos conocidas en Cuba, algunas transmisoras de enfermedades virales (Estrada y López, 1996).

Según Hernández *et al.* (2001), los métodos de preparación de las plantas o partes de las mismas son pulverización, decocción, maceración, fermentación

y extracción del jugo, los cuales en diferentes modalidades puedan ser empleados localmente por los agricultores para el control de las plagas.

Según los informes de Roig (1988), Girón et al. (2000) y Hernández et al. (2001) existen 130 plantas con propiedades repelentes o fitoplaguicidas para Cuba. Una encuesta realizada en las unidades de la agricultura urbana en la provincia de Cienfuegos arrojó solo la presencia y empleo de 64 de éstas por los agricultores (Ortega et al., 2008).

El Manual de la agricultura urbana (MINAGRI, 2007) ofrece recomendaciones para la obtención de preparados caseros a partir de 11 plantas que incluyen también al nim (*Azadirachta indica* A. Juss) y al tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). No obstante como se hizo referencia anteriormente, los agricultores de la AUP en Cienfuegos disponen de 64 especies de plantas para hacer preparados botánicos y/o como repelentes, sin un respaldo científico que acredite el nivel de efectividad que se alcanza con estas alternativas.

Por otro lado se pudo constatar que dentro de las plantas forestales y frutales los agricultores de la agricultura urbana tenían 34 plantas las cuales eran conocidas por éstos, pero el nivel de empleo promedio no rebasaba las 3,05 plantas por unidad a nivel provincial en Cienfuegos (Ortega et al., 2008). Estos autores informan que los agricultores empleaban tradicionalmente cinco especies de plantas forestales no informadas por Roig, (1988), Girón et al. (2000) y Hernández et al. (2001) y que de seis hicieron aportes en cuanto a la forma de obtención del principio activo o al agente contra el que se emplea. De estas plantas no se han realizado validaciones con rigor científico. En la Empresa Azucarera Elpidio Gómez existen 11 unidades de producción agropecuaria donde no se han realizado estudios sobre la existencia, conocimiento y empleo de las plantas con fines fitosanitarios, ni se han trabajado en las validaciones de extractos de origen vegetal para el control de áfidos, plaga primaria de varios cultivos, entre ellos la habichuela.

El objetivo de esta investigación fue evaluar en condiciones de campo la efectividad de extractos de plantas para el control de áfidos en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez del municipio Palmira a partir de las plantas existentes en cada unidad con un método sencillo que contribuyera a enriquecer las alternativas locales de control de plagas.

Materiales y métodos.

El trabajo se realizó en el período comprendido entre mayo y diciembre de 2008 en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez del municipio Palmira.

Se realizó una selección de las plantas más abundantes y provisorias según los resultados de encuesta realizadas en las unidades de producción. Se seleccionó para la prueba el cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp unguiculata) por ser uno de los que con mayor frecuencia se siembra en la empresa en estudio. Dicho cultivo estaba afectado por áfidos (*Aphis craccivora* Koch).

Las plantas cuyos extractos se sometieron a prueba en el ensayo fueron: Anamú (*Petiveria alliacea* Lin.) Familia Fitolacácea, Cardón (*Euphorbia lactea*, Haw) Familia Euforbiáceas, Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) Familia Meliaceae, Sasafrás (*Bursera graveolens* (H. B. K.) Triana S Planch) Familia Burseráceas, Hierba buena (*Mentha nemorosa* Willd) Familia Labiadas., Flor de

muerto (*Tagetes erecta* L.) Familia Compuestas, Eucalipto: *Eucalyptus* sp. Familia Mirtáceas, Caña santa (*Cymbopogon citratus* (DC) Staff) Familia Poacea

Se empleó un diseño de bloque al azar con ocho tratamientos (las plantas relacionadas anteriormente) y cuatro replicas. El ensayo se realizó en el organopónico de la Unidad Económica de Base de Alimento Elpidio Gómez. Las parcelas se ubicaron en cuatro canteros con ocho canaletas (parcelas) de 10 m² cada una.

El método de extracción empleado fue el de maceración por ser uno de los más fáciles de emplear por los agricultores de forma local. Para obtener el extracto de las plantas se tomaron 2 kg de follaje y se sometió a maceración en un mortero criollo de metal hasta la máxima trituración posible, durante un tiempo aproximado de 30 minutos. Al extracto obtenido se le añadió 5 litros de agua y se mantuvo en reposo durante 48 horas. Pasado este tiempo se filtro cada extracto en un recipiente de 20 litros, completando este volumen con agua para obtener un preparado al 10 %.

Los tratamientos (aplicaciones) se realizaron con una mochila Matabi de 16 litros en las primeras horas de la mañana. Se determinó la eficiencia técnica (ET) por medio de la fórmula de Abbott modificada (Ciba Geigy, 1981) a partir de comparar los áfidos vivos antes de la aplicación y a las 72 horas posterior al mismo, por conteo directo en 20 plantas por parcela.

Con la información obtenida del porcentaje de efectividad técnica se realizó un análisis de varianza. Las medias en porcentajes se transformaron en $2 \arcsin \sqrt{\%}$ para su análisis. Las medias se compararon por el test de dúcimas múltiples de Duncan con un error máximo permitido de $p \leq 0,05$ (Lerch, 1977). Se empleó el paquete estadístico SPSS, versión 11.

Resultados y discusión.

El extracto vegetal de mayor efectividad sobre los áfidos en el cultivo de la habichuela fue el eucalipto con 79% (Tabla 1). Este valor se diferenció estadísticamente del alcanzado por el resto de los extractos. En segundo lugar desde el punto de vista estadístico quedaron el cardón y la hierba buena, aunque solo alcanzaron 68 y 69% de efectividad respectivamente. El sasafrás y la caña santa alcanzaron el 64% de efectividad y quedaron en tercer lugar, el anamú, el nim y la flor de muerto, no alcanzaron el 60% de efectividad, por lo que se considera no aconsejable su utilización. El Servicio Estatal de Protección de Plantas ha establecido para los plaguicidas biológicos y alternativos un mínimo de Efectividad Técnica de 60% (CNSV, 2008).

Tabla 1. Efectividad técnica de los extractos vegetales sobre los áfidos en el cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *unguiculata*).

Variantes	% de efectividad	Arc Sen $\sqrt{\%}$
Anamú	58	1,71 d
Cardón	68	1,92 bc
Nim	56	1,69 d
Eucalipto	79	2,19 a
Flor de muerto	54	1,66 d
Hierba buena	69	1,95 b
Sasafrás	64	1,86 c
Caña santa	64	1,85 c
CV (%)		9,25
ET		0,037

Valores con letras diferentes en las columnas difieren para $p \leq 0,05$

La efectividad técnica obtenida entre 60 y 79% está en el rango de las obtenidas por Tarqui (2007) para el control de los áfidos en lechuga empleando Ají Picante (*Capsicum frutescens* L.) y Paraíso (*Melia azedarach* . L.) obtenidos en forma de cocimiento. Este autor informó que la efectividad más alta obtenida fue de 69%.

Las posibilidades del extracto de eucalipto como insecticida habían sido evaluadas por Roog (2000) en Bolivia. Alfonso et al. (2000), refieren a esta planta como efectiva contra *Aphis* spp.

Todos los extractos evaluados (Anamú, el Cardón, el Nim, el Sasafrás, la Hierba Buena, Flor de Muerto, Eucalipto y Caña Santa) se comportaron como fitopláguicidas para el control de los pulgones, según lo referido por Ortega et al. (2008). También Mirabal (2001) informó el efecto aficida de *Tagetes minuta*. L.

Si bien los extractos no alcanzan un 100% de efectividad técnica como lo haría un insecticida químico, se logra disminuir en más del 60% la población de los insectos. Además se disminuye el riesgo de contaminación del medio ambiente (Sánchez 1994).

Conclusiones.

Dentro de los extractos de plantas obtenidos por maceración evaluados, el de eucalipto resulta de mayor efectividad técnica contra los áfidos en habichuela, aunque también son efectivos los de hierba buena, el cardón, el sasafrás y la caña santa.

Referencias bibliográficas.

Alfonso, M., Avilés R., González N., Cruz X., Villasana R., Rodríguez V., Álvarez M., Lorenzo Y. y. Rodríguez Y. (2002). Los plaguicidas botánicos y su importancia en la Agricultura Orgánica. *Revista Agricultura Orgánica*. ACTAF. Cuba. 8 No. 2. ISBN 1028-2130.

Ciba Geigy (1981). *Manual de ensayos de campo*, Basilea. Suiza. 135p.

CNSV. (2008). Manual de funciones para las ETPP. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. MINAG. Cuba. 45p.

Cuellar, I.; M. León M., Gómez A., Piñón D., Villegas R., y Santana I. (2003). *Caña de azúcar paradigma de sostenibilidad*. Cuba. Edición Publica. INICA. 73pp. ISBN 959-7023-24-6.

Estrada, J., y López M.T. (1996). Los bioplaguicidas, alternativa de autosostenibilidad en la agricultura cubana. . Memorias I Taller Latinoamericano sobre Bio-plaguicidas. Zamorano. Honduras.

García, I. (2002). Producción integrada: una alternativa de la agricultura sostenible. *Revista Agricultura Orgánica*. ACTAF. 2 No. 2 Cuba. ISBN 1028-2130

Girón, L., Martínez J., Amador D., y. Calcares A. (2000). *Plantas plaguicidas. Fundamentos de Agrotecnología de Cultivo de Plantas Medicinales Iberoamericanas*. Colombia.

Hernández, M., Fuentes, V., Alfonso M., Avilés R., y Perera F. (2001). Plaguicidas naturales de origen botánico. INIFAT. La Habana. Cuba.

Lerch, G. (1977). *La Experimentación en la Ciencias Biológicas y Agrícolas*. Ed Ciencia y Técnica. La Habana. Cuba. .

MINAGRI. (2007). *Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponía semiprotegida*. La Habana , Cuba. 184 p.

Mirabal, I. (2001). Control de Afidos con Extractos de Huacataya (*Tagetes minuta L.*), en el Cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa L*) Bajo Condiciones Controladas, Tesis de Grado, La Paz – Bolivia pp23.

Ortega, I., Castellanos L., y Jiménez R.. (2008). Plantas forestales con propiedades repelentes y/o fitoplaguicidas en la provincia de Cienfuegos. Universo Sur. Universidad de Cienfuegos.

Ramírez, A. (2004). Manual de Bioplaguicidas Tecnología Para Protección de Cultivos. La Paz, Bolivia. Segunda Edición. Editorial Topaz Creaciones Gráficas. 19 p..

Roig, J.T. 1988. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. Cuba. Editorial Científico-Técnica. Cuba.

Roog, H. (2000). Manejo y control biológico de plagas de Bolivia. Ecuador. Ediciones Abya Yala.

Sánchez, F. (1994). Control Biológico de Plagas en Invernadero, Agro Guías. Mundi Prensa, Ediciones Mundi Prensa, Madrid España.

Tarqui, J. (2007). Efecto de tres bioplaguicidas para el control del pulgón (*Aphis* sp) en el cultivo de lechuga en ambientes protegidos en la ciudad de El Alto. Trabajo de Diploma en opinión al título de Ingeniero agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

Recibido: 17/11/2013

Aprobado: 10/03/2014