



08

Eficacia técnica del jugo vegetal de dos especies de la familia *Agavaceae* contra *Aphis Craccivora* Koch

Thechnical efficacy of the vegetable juice of two species of the *Agavaceae* family against *Aphis Craccivora* Koch

MSc. Josefa Osorio Almaguer¹

DrC. Leónides Castellanos González²

E-mail: lclcastell@gmail.com

MSc. Anirka Fernández Valero³

MSc. Isabel Ortega Meseguer⁴

¹ Estación Territorial Protección de Plantas Cumanayagua, Cienfuegos, Cuba.

² Universidad de Pamplona, Colombia.

³ Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.

⁴ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Cienfuegos, Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

POsorio-Almaguer, J., Castellanos-González, L., Fernández- Valero, A. &Ortega Meseguer, I. (2017). Eficacia técnica del jugo vegetal de dos especies de la familia *Agavaceae* contra *Aphis craccivora* Koch. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (2), 66-71. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la eficacia técnica por contacto del jugo de dos especies de la familia *Agavaceae* (*Agave americana* Linneoy *Agave legrelliana* Jacobi) contra *Aphis craccivora* Koch. Se realizó una investigación experimental, en el año 2016 en el laboratorio de la Estación Territorial Protección de Plantas Cumanayagua, Cienfuegos. El jugo fue extraído de hojas de las plantas mediante un trapiche manual. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado que contó con seis tratamientos: el jugo de cada planta a cinco concentraciones y un control sin tratamiento (0, 12,5, 25, 50, 75 y 100%). El áfido fue criado sobre hojas de *Vigna unguiculata* (L.) Walp (habichuela china). Se determinó la eficacia del tratamiento a las 24, 48 y 72 horas. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, para lo cual se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows versión 21. El jugo de la especie *A. americana* y *A. legrelliana* presentaron eficacia técnica por contacto sobre *A. craccivora* en condiciones de laboratorio que superaron el 60%. Se obtuvieron resultados alentadores ya que *A. americana* alcanzó a las 72 horas eficacia por encima del 70% en las concentraciones de 75 y 100 %, mientras que el jugo de *A. legrelliana* desde las 48 horas sobrepasó los valores de 60 hasta 100 % para las tres concentraciones mayores y a las 72 horas desde 64 hasta 100% para las cuatros concentraciones más altas, por lo que constituyen buenos candidatos para continuar ensayos en laboratorio y campo.

Palabras clave:

Áfido, *Agave americana*, *Agave legrelliana*, insecticida vegetal

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the technical effectiveness by contact of the juice of two species of the family *Agavaceae* (*Agave americana*-Linneo and *Agave legrelliana* Jacobi) against *Aphis craccivora* Koch in the cultivation *Vigna unguiculata* (L.) Walp (Chinese bean). An experimental investigation was developed from January to March of 2016 in the laboratory of the Territorial Station Protection Plant Cumanayagua Cienfuegos province. The juice was extracted from leaves of the plants by means of a manual mill. A completely randomized design was used with six treatments, five of the juice of each plant and one control without treatment (0, 12.5, 25, 50, 75 and 100%). The aphid was raised on leaves of *Vigna unguiculata* (L.) Walp (Chinese bean). The effectiveness was determined from the treatment to the 24, 48 and 72 hours. With the obtained data a variance analysis was carried out, for that the statistical package SPSS was used for Windows version 21. The juice of the species *A. Americana* and *A. legrelliana* presented technical effectiveness for contact on *A. craccivora* under laboratory conditions that overcame 60%. Encouraging results were shown by *A americana* since it reached at the 72 hours effectiveness above 70% at 75 and 100% concentration. The juice of *A. legrelliana* at 48 hours surpassed the values of 60 up to 100% for the biggest three concentrations and at the 72 hours from 64 up to 100% for the four higher concentrations, for that they are good candidates to continue the practices at the laboratory and field.

Keywords:

Aphid, *Agave americana*, *Agave legrelliana*, vegetable insecticide

INTRODUCCIÓN

Para el manejo de los organismos nocivos en la agricultura, se buscan productos de baja toxicidad y persistencia en el ambiente, que sean inocuos al ser humano y que presenten eficacia sobre la plaga. Una de las alternativas que resulta promisorias es la utilización de extractos naturales, sustancias botánicas, aceites esenciales y preparados artesanales de plantas que sean de fácil cultivo y obtención (Veitía, 2013).

Numerosas plantas son utilizadas por los campesinos cubanos como repelentes y/o materia prima para la preparación de extractos de manera artesanal y se ha demostrado la actividad plaguicida de más de 60 plantas en condiciones de laboratorio, semicontroladas y campo. Entre las familias botánicas involucradas más importantes se encuentran: *Meliaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Clusiaceae*, *Piperaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Mirtaceae* (Pino, Sánchez, & Rojas, 2013; Pino, 2016), sin embargo, no se menciona nada acerca del potencial insecticida de las plantas de la familia *Agavaceae*.

Roig (2012) señala la acción insecticida de 24 especies de plantas, pero tampoco menciona las plantas de la familia *Agavaceae* con este fin; solo se refiere a sus usos medicinales, sin embargo, otros autores las han estado evaluando para el control de plagas en la agricultura. Tal es el caso de Nodarse, Castellanos, Pérez & Becerra (2015), quienes verificaron una eficacia superior al 60 % de los jugos de *Furcraea hexapétala* (Jacq.) Urbany *Agave brittoniana* Trell, para el control de los moluscos plagas en el cultivo de la acelga.

Estudios realizados por Fernández (2009) y Castellanos, Fernández, Ortega, Guerra, Soto & Martín (2011a; 2011b) señalan que con el extracto natural de *Furcraea hexapétala* se obtienen efectividades técnicas sobre *Myzuspersicae* Sulzer superiores al 73 % *in vitro*, 71 % en condiciones de campo, y contra *Polyphagotarson emuslatus* Banks al 70 % y 62 % respectivamente. Más recientemente, Sobrino, Fernández, Castellanos y Ortega (2015) comprobaron que el extracto de *F. hexapétala* al 25 % resultaba efectivo en condiciones de laboratorio y campo sobre *P. xylostella*.

Entre los agentes nocivos más importantes de la habichuela [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], se encuentran los áfidos (*Aphis craccivora* Koch), que requieren de medidas de control no químicas para que puedan ser consumidas de forma fresca (Ayala, Castellanos, Ferrer, & Mur, 2007).

Peña, Castellanos, & Bata (2013) demostraron que el extracto vegetal obtenido de *Eucalyptus* sp. presentaba mayor efectividad contra *A. craccivora* en la habichuela, que el extracto de otras plantas, lo cual fue verificado también por Martínez, Castellanos & Ortega (2014), quienes estudiaron otras cinco especies de plantas, pero en ninguno de los casos se incluyeron especies de la familia agavácea.

A partir de estos elementos la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la efectividad técnica del jugo de dos especies de plantas de la familia *Agavácea* contra *A. craccivora*.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el laboratorio de la Estación Territorial de Protección de plantas (ETPP) de Cumanayagua de la provincia Cienfuegos, en el período comprendido de enero a marzo del 2016.

Se condujeron dos ensayos de laboratorio con la finalidad de evaluar eficacia técnica por contacto, del jugo vegetal de dos plantas de la familia *Agavaceae* (*Agave americana* Linneo y *Agave Legrelliana* Jacobi) contra *Aphis craccivora* Koch.

El material vegetal (hojas de las agaváceas) fue recolectado en horas de la mañana en la zona de trébol, ciudad de Cienfuegos, provincia Cienfuegos. Se tomaron hojas en la parte basal de plantas adultas de alrededor de 1 m de altura. El jugo se obtuvo pasando las hojas, después de lavadas, por un trapiche manual (molino utilizado para extraer el jugo del tallo de la caña de azúcar). El producto obtenido de cada especie de planta se filtró y a partir de este se prepararon diferentes concentraciones.

El insecto *Aphis craccivora* Koch se recolectó de un área experimental de la ETPP de Cumanayagua, en la especie *Vigna unguiculata* (L.) Walp (habichuela china), en la variedad Cantón-1 (CNSV, 2014), a los 15 días de sembrada. Estos se mantuvieron en cuarentena durante siete días en el laboratorio de la ETPP y fueron alimentados con hojas frescas de habichuela. De esta cría se tomaron los ejemplares para los ensayos en laboratorio.

En cada ensayo se evaluaron seis tratamientos, un testigo sin tratamiento y cinco concentraciones del jugo de cada planta (0, 12,5, 25, 50, 75 y 100 %). Para cada ensayo se dispuso un diseño completamente aleatorizado 6x4, o sea, los seis tratamientos y cuatro repeticiones. Cada repetición (unidad experimental) estuvo compuesta por una magenta plástica de un diámetro superior de 12 cm, inferior a 11 cm y de 6 cm de altura.

Para evaluar el efecto por contacto de las concentraciones del jugo, se trataron las magentas con cada tratamiento, utilizando un aspersor manualy después de 30 minutos se ubicaron 20 áfidos por magenta. Los áfidos se alimentaron de hojas de habichuela con un algodón humedecido con agua destilada en el peciolo.

Se realizaron evaluaciones cada 12 horas en cada magenta, determinando los áfidos vivos y muertos. Con las evaluaciones realizadas se determinó la eficacia técnica de cada repeticiónen comparación con los áfidos del testigo (0% concentración del jugo) a las 24, 28 y 72 horas de realizada la aspersión, para lo cual se empleó la fórmula de Abbot modificada (Ciba, 1981).

Se realizó un análisis de varianza con los datos de porcentaje de eficacia técnica, los cuales fueron

Tabla 1. Eficacia técnica del jugo de *A. americana* a las diferentes concentraciones por contacto contra *A. craccivora* (*in vitro*).

Concentraciones	24 h		48 h		72 h	
	Eficacia(%)	2 arcsen $\sqrt{\%/100}$	Eficacia(%)	2 arcsen $\sqrt{\%/100}$	Eficacia(%)	2 arcsen $\sqrt{\%/100}$
12,5%	12,25	0,54d	15,00	0,75c	24,00	1,01d
25%	19,00	0,89cd	24,00	1,010c	31,25	1,17cd
50%	68,7	1,08c	33,00	1,22c	50,25	1,57bc
75%	54,25	1,65b	62,00	1,81b	75,25	2,11b
100%	97,50	2,98a	97,25	2,97a	100	3,14 ^a
Error típico "		0,10		0,12		0,12
CV (%)		5,0		6,32		6,42

*Letras diferentes en las columnas difieren según prueba de Tukey para $P \leq 0,05$

La eficacia más alta observada a las 24 horas fue de 97,50% a la concentración de 100%, sin embargo, ya a las 48 horas el tratamiento al 75% mostró eficacia del 62% y a las 72 horas se manifestó 75,25% a las concentración de 75%. Las eficacias mencionadas con sus respectivas concentraciones, sobrepasaron el 60,0%, nivel establecido como aceptable para los medios biológicos o alternativos por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV, 2011).

Respecto a la eficacia observada a las 72 horas en el experimento, los resultados no coinciden con los observados en condiciones de laboratorio por

Tabla 2. Eficacia técnica del jugo de *A. legrelliana* a diferentes concentraciones por contacto contra *A. craccivora* (*in vitro*).

Concentraciones	24 h		48 h		72 h	
	Eficacia (%)	2 arcsen $\sqrt{\%/100}$	Eficacia (%)	2 arcsen $\sqrt{\%/100}$	Eficacia (%)	2 arcsen $\sqrt{\%/100}$
12,5%	12,50	0,71c	21,75	0,95d	33,25	01,22c
25%	32,50	0,20c	46,00	0,49c	64,00	1,87bc
50%	37,50	1,31bc	60,66	1,78bc	71,66	2,03b
75%	42,50	1,40b	76,25	1,14b	87,25	2,51ab
100%	95,50	2,65a	100,00	3,14a	100	2,51a
Error típico "	0,12		0,17		0,27	
CV (%)	6,22		8,17		13,23	

*Letras diferentes en las columnas difieren según prueba de Tukey para $P \leq 0,05$

transformados en 2 arcsen $\sqrt{\%/100}$ (Lerch, 1977). Las medias se compararon por el test de Tukey ($P < 0,05$), utilizando el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 21.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. americana presentó eficacia por contacto (reducción del número de ejemplares de *A. craccivora*) a todas las concentraciones estudiadas a las 24 horas: eficacia desde 12,25 a 97,50 % a la concentración más baja 12,5 y la más alta 100 % respectivamente. Estas se fueron incrementando en la medida que pasó el tiempo, oscilando entre 15 y 97,50 a las 48 horas y entre 24 y 100% a las 72 horas (Tabla 1).

Castellanos et al. (2011a) sobre *P. latus* en papa y pimiento, ni con los informados por Castellanos et al. (2011b) sobre *Myzuspersicae* Sulzer, tanto en papa como en pimiento, quienes observaron eficacias por encima de 70 % con todos los tratamientos.

A. legrelliana presentó eficacia por contacto sobre *A. craccivora* en todos los momentos de evaluación. Estas se fueron incrementando en la medida que pasó el tiempo oscilando entre 12,5 y 95,50 a las 24 horas, entre 21,75 y 100 % a las 48 horas y entre 33,5 y 100% a las 72 horas (Tabla 2).

La efectividad técnica del jugo vegetal de *A. legrelliana* contra *A. craccivora* a las 24 horas de iniciados los ensayos en laboratorios, mostraron que solo a la mayor concentración del 100%, logra eficacia por encima del 60,0%, nivel establecido como aceptable para los medios biológicos o alternativos por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV, 2011). A las 48 horas la eficacia fue superior a 60,0 % a las concentraciones de 50, 75 y 100 % y a las 72 horas se sobrepasó este valor de eficacia a concentraciones iguales o superiores al 25%.

Los presentes resultados enriquecen los informes realizados por Roig (1988, 2012), Pino, (2016), Fernández (2009), Nodarse et al (2015) y Sobrino et al, (2016) sobre los usos de los agaves para el control de agentes nocivos, y abre nuevas perspectivas para la explotación sostenible de esta especie de planta en aquellos lugares donde abundan naturalmente estas plantas.

La alternativa evaluada en este trabajo es amigable con el medio ambiente, de bajo costo, accesible a los pequeños agricultores, con semejanzas a propuestas de otros investigadores, como el extracto acuoso de helechos y el humus de lombriz (Vilches, Pozo, & García, 2012). Es importante tener en cuenta que existe diversidad de plantas cuyos preparados acuosos tienen propiedades insecticidas, lo cual es una opción para el agricultor cuando dispone del recurso fitogenético, ya que puede obtener el bioinsecticida con medios propios de forma artesanal, como lo ponen de manifiesto los resultados obtenidos en diversas investigaciones (Fernández, 2009; Ortega, Castellanos, & Sosa, 2013; Peña et al, 2013; Martínez et al, 2014; Sobrino et al, 2016).

El presente resultado con *A. legreniana*, que tuvo eficacia al 25%, ofrece la posibilidad de un nuevo uso del extracto de la planta como alternativa local para esta plaga en la Empresa de Cumanayagua y también para otras áreas del país donde abunde esta planta.

CONCLUSIONES

El jugo de las especies *A. americana* y *A. legrelliana* presentó eficacia técnica por contacto sobre *A. craccivora* en condiciones de laboratorio que superaron el 60%. Los resultados fueron satisfactorios, ya que *A. americana* alcanzó a partir de las 72 horas eficacia por encima del 70% en las concentraciones de 75 y 100 %, mientras que *A. legrelliana* mostró eficacia desde 60 hasta 100 % desde las 48 horas, para las tres concentraciones más altas, y a las 72 horas desde 64 hasta 100% para las cuatro concentraciones más altas; resultados que evidencian que estas plantas constituyen buenas candidatas

para continuar ensayos en laboratorio y campo contra esta plaga.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala, J., Castellanos, L., Ferrer, C., & Mur, R. (2007). *Guía Práctica para Fitosanitaristas*. Caracas: FAO.
- Castellanos, L., Fernández, A., Ortega, I., Soto, R., & Martín, C. (2011b). Efectividad del extracto de *Furcraea hexapétala* (Jacq.) Urban sobre *Polyphagotarson emuslatus* Banks en condiciones de laboratorio. *Revista Protección Vegetal*, 26(2).
- Ciba, G. (1981). *Manual de ensayo de campo* (2da ed.). Suiza: Basilea. pp. 11-20.
- Centro Nacional de Sanidad Vegetal. (2011). *Manual del Inspector de Protección de Plantas*. La Habana: CNSV.
- Centro Nacional de Sanidad Vegetal. (2014). Lista oficial de Variedades Comerciales. La Habana: Centro Nacional de Sanidad Vegetal. p. 57
- Fernández, A. (2009). *Efectividad del extracto de Furcraea hexapétala* (Jacq.) Urban sobre áfidos y ácaros fitófagos (Tesis de Maestría). Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Nodarse, M., Castellanos, L., Pérez, A. & Becerra, E. J. (2015). Eficacia de los jugos de *Furcraea hexapétala* y *Agave brittoniana* para el control de moluscos plagas en acelga en organopónicos. *Revista electrónica Agroecosistemas*, 3(2), 488-93. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/download/6/74>.
- Lerch, G. (1977). *La experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícolas*. La Habana: Ed. Científico-Técnica.
- Martínez, Y., Castellanos, L., & Ortega, I. (2014). Efecto insecticida de extractos de plantas para el control de áfidos de la habichuela en la Empresa Azucarera Elpidio Gómez. *Revista Electrónica Agroecosistemas*, 2(1), 208-214. Recuperado de <http://https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/download/36/36/>.
- Ortega, I., Castellanos, L., & Sosa, M.O. (2013). Efecto de los extractos *Azadirachta indica* A. JUSS., *Meliazedarach L.* y *Eucalyptus sp.* Sobre *Cylas formicarius variegantulus* (sum.) y *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Revista electrónica Agroecosistemas*, 1(1), 44-51. Disponible en: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/download/61/61/>.
- Peña, A., Castellanos, L., & Bata, A. (2013). Efecto de extractos de plantas para el control de áfidos de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.)) como alternativa local en la agricultura urbana. *Revista Electrónica Agroecosistemas*, 1(2), 148-156. Recuperado de <http://www.aes.ucf.edu.cu/>.

- Pino, O. (2016). Biodiversidad Vegetal como fuente de producto para el manejo de plagas. *XX Congreso Científico Internacional del INCA*.
- Pino, O., Sánchez, Y., & Rojas, M. (2013). Review article. Plant secondary metabolites as alternatives in pest management. II: An overview of their potential in Cuba. *Rev. Protección Veg*, 28(2), 95-108.
- Roig, J.T. (2012). *Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba* (3a ed.). La Habana: Científico-Técnica.
- Sobrino, J.J., Fernández, A., Castellanos, L. & Ortega, I. (2016). Efecto insecticida del extracto de *Furcraea hexapétala* (Jacq.) Urban sobre *Plutella xylostella*. *Revista Centro Agrícola*, 43(1), 85-90.
- Veitía, M. M. (2013). Cultivo, preparación y uso de plantas con propiedades como plaguicidas. En *Curso-taller nacional Manejo Agroecológico de Plagas en la Agricultura Suburbana*. La Habana: Ministerio de la Agricultura.
- Vilches, E., Pozo, E., & García, I. (2012). Alternativas ecológicas para la regulación de tres insectos plaga de la col en la finca El Guayabal. *Agricultura Orgánica*, 18(2), 10-15. Disponible en: http://www.actaf.co.cu/revistas/revista_ao_95-2010/Rev%202012-2/02%20ALTERNATIVAS.pdf.
- Castellanos, L., Fernández, A., Ortega, I., & Guerra, J. (2011a). Effectiveness of *Furcraea hexapétala* (Jacq.) Urban extract on *Myzuspersicae* Zulzer. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 10(2), 1300- 1305.