

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Control de *Poliphagotarsonemus latus* Banks con un extracto de *Furcraea Antillana*

Control of *Poliphagotarsonemus latus* Banks with an extract of *Furcraea antillana*

Aniurka Fernández Valero¹, Leónides Castellanos González² e Isabel Ortega Mesequer³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Cienfuegos. Cuatro Caminos, Carretera a Rodas Km 4, Cienfuegos, Cuba, CP 55100

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona. km 1, Vía Bucaramanga, Campus universitario, Norte de Santander, Colombia, CP 540001

³ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos. Carretera de Palmira km 4, Cienfuegos, Cuba, CP 55500

E-mail: afvalero@ucf.edu.cu; clcastell@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la eficacia del extracto del maguey (*Furcraea antillana* A.) para el control del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks), plaga de gran importancia económica en los cultivos de papa (*Solanum tuberosum* L.) y pimiento (*Capsicum annuum* L.). Se realizó una investigación experimental en la Empresa de Cultivos Varios Horquita del municipio Abreus, provincia Cienfuegos, a través de ensayos de campos en papa y pimiento. Se empleó un extracto vegetal a partir de hojas de maguey obtenido en un trapiche (molino utilizado para extraer el jugo del tallo de la caña de azúcar). Para cada cultivo se utilizó un diseño de bloque al azar, en parcelas de 100 m² con cinco tratamientos y cuatro réplicas. Los tratamientos consistieron en cuatro concentraciones del extracto de *F. antillana* (12,5, 25, 50 y 100 %) y un tratamiento control (sin tratamiento). El extracto vegetal de *F. antillana* obtuvo una eficacia por encima de 70 % en el control de *P. latus* a concentraciones iguales o superiores al 12,5 %, por lo que constituye una buena alternativa fitosanitaria para ser utilizado en el manejo de esta plaga.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, insecticida vegetal, *Solanum tuberosum*

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the efficacy of maguey extract (*Furcraea antillana* A.) for the control of the white mite (*Polyphagotarsonemus latus* Banks), pest of great economic importance in potato crops (*Solanum tuberosum* L.) and pepper (*Capsicum annuum* L.). An experimental investigation was carried out in the Horquita Crop Company of Abreus municipality, Cienfuegos province, by field trials in potato and peeper. A maguey leaves extract obtained in a mill (employed to extract the stem juice of sugar cane) was used. In each crop a randomized block design was used in plots of 100 m² with five treatments and four replicas. The treatment was four concentrations of the extract of *F. antillana* (12.5, 25, 50 and 100 %) and a control (without treatment). The extract of *F. antillana* get efficiency above 70 % at the field

level in the control of *P. latus* at or above 12.5 % concentrations, the extract constitutes a good phytosanitary alternative to be used in the management of this pest.

Keywords: *Capsicum annuum*, vegetable insecticide, *Solanum tuberosum*

INTRODUCCIÓN

Desde que el hombre abandonó la existencia nómada y comenzó a practicar la agricultura para asegurar los alimentos necesarios de subsistencia, aparecieron organismos que también vivían a expensas de esos cultivos y que se denominaron plagas. Las pérdidas causadas por enfermedades de las plantas están presentes en la mente de los hombres desde tiempos inmemoriales, La Biblia y los grandes filósofos griegos y latinos, Aristóteles, Teofrasto, Plinio y Homero citan al “pulgón”, al “hongo marchitador”, al “mildiu” y al “hongo desecador” como fenómenos de graves consecuencias económicas y sociales para la humanidad (Echemendía-Pérez, 2010 y Núñez del Pozo, 2010).

En la actualidad, para el manejo de organismos nocivos en la agricultura, se buscan productos de baja toxicidad y persistencia en el ambiente que sean inocuos al ser humano y presenten eficacia sobre la plaga. Algunas de las alternativas promisorias son la utilización de extractos naturales, sustancias botánicas, aceites esenciales y preparados artesanales de plantas que sean de fácil cultivo y obtención.

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 especies en condiciones de laboratorio, semicontroladas y campo. Entre las familias botánicas involucradas más importantes se encuentran: *Meliaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Clusiaceae*, *Piperaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* y *Mirtaceae*, sin embargo, no aborda como insecticida la familia *Agavaceae*.

La familia *Agavaceae* está constituida por más de 480 especies que forman parte de los afloramientos más antiguos de aproximadamente 15 millones de años, estas son nativas de América y se distribuyen desde Dakota del Norte (Estados Unidos) pasando a través de los Andes hasta Bolivia y Paraguay, incluyendo Centroamérica y las Antillas, siendo México el país donde mayor diversificación existe.

Las plantas de la familia *Agavaceae* forman parte de la diversa flora nativa de Cuba, a las cuales la población también les ha dado diversos usos. Ejemplo de ello son las pertenecientes a los géneros *Agave* y *Furcraea*, conocidos como “*Magüey*”, vocablo de la cultura taína. De las especies de *Agave* 16 crecen en Cuba, distribuidas a lo largo de toda la isla y con un alto porcentaje de endemismo, en la zona central del país se localizan básicamente seis (Álvarez de Zayas, 1996) de las cuales *Furcraea antillana* A. es utilizada por productores de la Empresa Agropecuaria Horquita, con el fin de evitar ataques de plagas, pero no se ha evaluado sobre el control de *P. latus*, plaga de importancia económica en el cultivo de papa, por lo que se puede fundamentar y explicar los resultados empíricos obtenidos anteriormente.

Informes de la Estación de Protección de Plantas de Yaguaramas (ETPP Yaguaramas, 2014) señalan que el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks), constituye un serio problema en los cultivos de papa (*Solanum tuberosum* L. y pimiento (*Capsicum annuum* L.) en la Empresa Agropecuaria de Horquita. Esto ha conducido a la utilización de mayores dosis y frecuencia de síntesis químicas, aumentando de esta manera la carga tóxica en los productos, la contaminación ambiental, los riesgos para salud humana y los costos de producción.

Por todo lo anteriormente expuesto, se trabaja en la búsqueda de alternativas que permitan el desarrollo de una agricultura rentable y menos contaminante al medio ambiente, donde el empleo de las plantas con fines fitosanitarios juega un rol importante; por eso, esta investigación tuvo como objetivo determinar la eficacia de diferentes concentraciones del extracto vegetal de *F. antillana* sobre *P. latus* en condiciones de campo.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la campana de frío 2013- 2014 en la Empresa

Agropecuaria Horquita del municipio Abreus, provincia Cienfuegos, La misma está ubicada al sur de la provincia de Cienfuegos, predominan los suelos Ferralítico Rojo típico y Ferralítico Rojo hidratado, oscilando el promedio de temperaturas desde 28,5 °C a 30,1 °C y la Humedad relativa de 95 % a 97 % (ACC, 1992).

Se montaron dos ensayos de campo, uno en papa (*S. tuberosum*) y otro en pimiento (*C. annuum*), los cuales contaban con la presencia e índice de aplicación para *Polyphagotarsonemus latus* Banks según metodologías de señalización (INISAV, 2014), utilizando el jugo de la planta de *F. antillana* familia *Agavaceae*, existente en el territorio.

El material vegetal se recolectó en la zona límite de Horquita - Babiney en el municipio de Abreus, provincia Cienfuegos. De plantas adultas de *F. antillana* (con 2 m de altura) se seleccionaron las hojas que poseían aproximadamente entre 1,0 y 1,20 m de longitud, 10 cm en la parte más ancha encontradas sobre un tallo de 50 cm de altura y 15 cm de diámetro.

El extracto vegetal se obtuvo mediante maceración de las hojas en un trapiche empleado para extraer el jugo de caña de azúcar. El producto obtenido se filtró con gasa y posteriormente, se prepararon diferentes concentraciones al 12,5, 25, 50, y 100 %, coincidiendo esta última con la concentración utilizada por los agricultores de la zona.

El experimento en el cultivo de papa se realizó sobre un área de riego con máquina de pivote central (Kuban 5) de la Granja 2, cuando tenía 40 días de plantado, con 2 % de brotes infestados, nivel ligero de la plaga (INISAV, 2014).

En el cultivo del pimiento se realizaron las investigaciones sobre una hectárea, con presencia ligera de la plaga (3 % de brotes afectados) según lo recomendado por el INISAV (2014), en el organopónico del Consejo Popular Yaguaramas, cuando el cultivo contaba con 25 días de edad.

Se empleó un diseño de bloque al azar con cuatro repeticiones y cinco concentraciones, cuatro preparados del extracto vegetal de la planta a diferentes concentraciones desde 12,5, 25, 50, y 100 % y un tratamiento control (sin tratamiento).

En papa cada parcela fue de 100 m² de superficie mientras que las de pimiento tuvieron de 20 m², donde se observaron plantas completas en diagonal y zigzag. A cada una se le realizaron conteos antes y después del tratamiento según la metodología de señalización (INISAV, 2014).

Las aspersiones con los preparados del extracto se realizaron utilizando una mochila Guaraní de 16 L de capacidad, empleándose una solución final de 240 L ha⁻¹, en horas de la tarde. Para cada ensayo se evaluaron los niveles poblacionales de la plaga a las 24, 48 y 72 horas posteriores al tratamiento, Se determinó la eficacia técnica mediante la fórmula de Henderson - Tilton (Ciba Geygi, 1981).

$$\%Eficacia = 1 - \left(\frac{Td}{Ta} * \frac{Ca}{Cd} \right) * 100 \quad (1)$$

donde,

- Ta: Infestación en parcela tratada antes del tratamiento
- Td: Infestación en parcela tratada después del tratamiento
- Ca: Infestación en parcela testigo antes del tratamiento
- Cd: Infestación en parcela testigo después del tratamiento

Se realizó un análisis de varianza con los datos de porcentaje de eficacia técnica, los cuales fueron transformados en $2 \arcsin \sqrt{p}$. 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 (IBM, 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las poblaciones del ácaro blanco *P. latus* en el cultivo del pimiento difirieron respecto al control en todas las variantes tratadas con el extracto de *F. antillana* (Tabla 1).

Al analizar la eficacia técnica del extracto vegetal de *F. antillana* sobre *P. latus* (de las diferentes concentraciones) a las 24 horas de iniciado los ensayos en campo se observa que ninguna concentración consiguió el 60 % a pesar de que los niveles alcanzados a las concentraciones de 50 y 100 % estadísticamente iguales, difieren del resto de las variantes. A las 48 horas de realizada la aplicación, se presentan eficacias superiores al 60 % a las concentraciones de 50 y 100 % no existiendo diferencia estadística con el extracto a 25 % de concentración. Al transcurrir 72 horas todas las concentraciones sobrepasaron el 60 %, nivel establecido como aceptable para los medios

Tabla 1. Eficacia técnica del extracto vegetal de *F. antillana* sobre *P. latus* en pimiento

Concentraciones del extracto vegetal de <i>F. antillana</i> (%)	Datos de Eficacia Técnica (2arc sen√p)			Eficacia técnica (%)		
	24h	48h	72h	24h	48h	72h
100	3,6 b	2,2 b	1,7 b	55,0	71,0	77,6
50	3,9 b	2,4 b	2,0 b	47,4	68,4	73,7
25	4,3 b	3,1 b	2,6 b	43,4	59,2	66,6
12,5	4,9 b	3,3 b	2,9 b	35,5	56,6	62,8
Control	7,8 a	7,8 a	7,8 a			
E.T.	0,068	0,075	0,080			
C.V. %	9,30	11,97	13,31			

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para $p \leq 0,05$

biológicos o alternativos por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal.

La eficacia técnica de las concentraciones utilizadas fue en aumento a medida que varió el tiempo, oscilando entre 35,5 % y 55,0 % a las 24 horas, entre 56,6 % y 71,0 % a las 48 horas y entre 62,8 % y 77,6 % a las 72 horas. Debe señalarse que a las concentraciones más bajas del extracto, la eficacia técnica oscila desde 62,8 % a 66,6 %, lo que puede considerarse aceptables para un plaguicida alternativo, pero no alcanza el 70 % a que se aspira. Sin embargo, no son recomendables las concentraciones superiores porque implicaría un deterioro para las poblaciones de *F. antillana* sin ser significativo el incremento de la eficacia.

A las 72 horas en el tratamiento inferior al 12,5 % solo se alcanzó un 62,8 % de eficacia. Este resultado no coincide con los observados en condiciones de laboratorio por Castellanos *et al.* (2011 a), ni con los informados por Castellanos *et al.* (2011 b) sobre *Myzus persicae* Sulzer, tanto en papa como pimiento, quienes observaron eficacia por encima de 70 %. Los resultados obtenidos por los autores mencionados se consideraron alentadores ya que sobrepasaron el valor de 70 % de eficacia, umbral establecido por Sanidad Vegetal como mínimo adecuado para un plaguicida químico, coincidiendo con Sobrino *et al.* (2016), mientras que el obtenido por Tarqui (2007) fue del 69 %, considerado aceptable para medios no químicos por el autor.

En todas las variantes tratadas, el extracto vegetal de *F. antillana* sobre poblaciones *P. latus* en el cultivo de papa difirieron respecto al control (Tabla 2).

La eficacia técnica de las variantes tratadas manifestó un aumento en el tiempo, variando desde 27,3 y 50,7 % a las 24 horas, hasta 70,9 % y 78,1 % durante las 72 horas. El extracto vegetal de *F. antillana* manifestó eficacia sobre *P. latus* a las 72 horas en todas las concentraciones estudiadas, coincidiendo con los resultados obtenidos por (Castellanos *et al.* 2011 b) sobre *M. persicae* quienes observaron para todos los casos eficacias por encima de 70 % desde la concentración de 12,5 % hasta 100 %.

En el manual de la Agricultura Urbana (MINAG, 2007) se expone la utilización de diez plantas con uso fitosanitario, de ellas solo una para el control de ácaros sobre *Nicotiana tabacum* L. (tabaco).

El presente resultado ofrece la posibilidad de un nuevo uso del extracto de la planta como alternativa local para esta plaga en la Empresa Horquita y otras áreas del país donde abunda la planta, que según Álvarez de Zayas (1996) puede ser localizada en la parte occidental de Cuba. Los presentes resultados respecto a la eficacia en campo de *F. antillana* para el control de *P. latus* sobre el pimiento y la papa son aceptables si se tiene en cuenta los obtenidos por otros autores como Martínez *et al.* (2008) en ensayos de campo con ocho especies de plantas, donde lograron controlar los áfidos, en habichuela con el eucalipto (79 % de efectividad), cardón y la hierba buena (68 % y 69 % respectivamente).

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sobrino *et al.* (2016) en campo del extracto de *Furcraea antillana* aumenta su eficacia técnica en el tiempo para el control *Plutella*

Tabla 2. Eficacia técnica del extracto vegetal de *F. antillana* sobre *P. latus* en papa

Concentraciones del extracto vegetal de <i>F. antillana</i> %	Datos de Eficacia Técnica -----2arc sen√p-----			Eficacia técnica ----- (%)-----		
	24h	48h	72h	24h	48h	72h
100	2,71 b	1,7 b	1,2 b	50,7	69,1	78,1
50	3,50 b	2,0 b	1,3 b	36,3	63,7	76,36
25	4,0 a b	2,2 b	1,5 b	27,3	60,0	72,7
12,5	4,0 a b	2,4 b	1,6 b	27,3	56,4	70,9
Control	5,5 a	5,5 a	5,5 a			
E.T.	0,055	0,065	0,055			
C.V. (%)	8,00	11,21	13,72			

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para $p \leq 0,05$

xylostella a concentraciones iguales o superiores al 25 %. Los presentes resultados enriquecen los informes realizados por Roig (1988) y Álvarez de Zayas (1996) sobre los usos de *F. antillana* y abren nuevas perspectivas para la explotación sostenible de esta especie de planta.

CONCLUSIONES

Tanto en papa como en pimiento el extracto vegetal de *F. antillana* aumenta su eficacia por encima de 70 % a escala de campo en el control de *P. latus* (a concentraciones iguales o superiores al 12,5 % a las 72 horas), por lo que constituye una buena alternativa fitosanitaria para ser utilizado en el manejo de esta plaga.

El extracto vegetal de *F. antillana* al 12,5 % resulta efectivo a las 72 horas en condiciones de campo para el control de *P. latus*.

BIBLIOGRAFÍA

ACC (Academia de Ciencias de Cuba). 1992. Guía Climática sobre el clima de Cienfuegos. Dirección provincial de meteorología. Cienfuegos, Cuba. 52p.

ÁLVAREZ de ZAYAS, A. 1996. El género *Furcraea* (Agavaceae) en Cuba. Anales Inst. Biolog. UNAM. México. *Serie Botánica*, 67(2):329-346.

CASTELLANOS, L. G., A.V. FERNÁNDEZ, I.M. ORTEGA and J.O. GUERRA DE LEÓN. 2011a. Effectiveness of *Furcraea*

hexapetala (Jacq) Urban extract on *Myzus persicae* Zulzer. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 10 (2): 1300 - 1305.

CASTELLANOS, L. G., A.V. FERNÁNDEZ, I.M. ORTEGA, R. SOTO y C. MARTÍN. 2011b. Efectividad del jugo de *Furcraea hexapetala* (Jacq.) Urban sobre *Polyphagotarsonemus latus* Banks en condiciones de laboratorio. *Rev. Protección Vegetal*, 26 (2): 1-3.

CIBA-GEYGI. 1981. Manual de ensayo de campo. 2da edición. Basilea. Suiza, 205 p.

EHEMENDÍA-PÉREZ, M. 2010. Libro Sanidad Vegetal. ISCAH, Tomo 1, página: 161, ISBN: 978-959-07-1368-2.

ETPP Yaguaramas (Estación Territorial de Protección de Plantas de Yaguaramas). 2014. Informe de campaña del cultivo col 2014. Cienfuegos, Cuba. 10 p.

IBM. Corp. 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. IBM Corp., New York, EE.UU. ISBN-13: 978-0205985517.

INISAV (Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal). 2014. Metodologías de Señalización y Pronóstico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, La Habana, Cuba. 11 p.

MARTÍNEZ, Y., L. CASTELLANOS y I. ORTEGA. 2008. Efecto insecticida de jugos de plantas

- para el control de áfidos de la habichuela en la Empresa Agropecuaria Elpidio Gómez. *Agroecosistemas*, 2 (1): 208-214.
- MINAG (Ministerio de la agricultura). 2007. Lineamientos para los subprogramas de la Agricultura Urbana para 2008-2010 y sistema evaluativo. ACTAF (Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales), Grupo Nacional de la Agricultura Urbana, La Habana, Cuba. 105 p.
- Núñez del Pozo, E. 2010. Libro Sanidad Vegetal. ISCAH, Tomo 1, capítulo I, página: 1, ISBN 978-959-07-1368-2.
- ROIG, J.T. 1988. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. Editorial Científico-Técnica, La Habana, Cuba. 949 p.
- SOBRINO, J. J., A. V. FERNÁNDEZ, L. G. CASTELLANOS y I.M. ORTEGA. 2016. Efecto insecticida del jugo de *Furcraea hexapétala* (Jacq.) Urban sobre *Plutella xylostella*. *Centro Agrícola*, 43 (1): 85-90.
- 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 opción al título de Ingeniero agrónomo, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 82 p.

Recibido el 1 de abril de 2016 y aceptado el 7 de septiembre de 2017