

Eficacia de los jugos de *Furcraea hexapétala* y *Agave brittoniana* para el control de moluscos plagas en acelga en organopónicos

Effectiveness of the juices of *Furcraea hexapétala* and *Agave . brittoniana* for the control of pests mollusks in organoponics.

Maité Nodarse¹, Leónides Castellanos¹, Arianny Pérez², Erislandy J. Becerra²

Resumen

La investigación fue realizada en el primer trimestre de 2016 en el organopónico de Pueblo Griño en Cienfuegos con el objetivo determinar la eficacia de los jugos de *Agave brittoniana* Trel y *Furcraea hexapetala* (Jacq) Urb para el control de moluscos plagas en condiciones de organopónicos. Se desarrollaron dos experimentos en el cultivo de la acelga (*Brassica rapa* L.) uno con jugo de *Agave brittoniana* Trel y otro con jugo de *Furcraea hexapétala* (Jacq) Urb. Para cada especie de planta se probaron cuatro tratamientos (concentraciones al 10, 12,5 y 15 % del jugo y un control sin aplicación) y cuatro replicas dispuestos en un diseño de bloque al azar. Las aplicaciones se realizaron con una mochila Mataby de 16 litros de capacidad. Se determinó la eficacia de la aplicación a los tres y cinco días. Con los datos de eficacia obtenidos se realizó un análisis de varianza para lo cual se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows versión 21. Los jugos de *F. hexapétala* y *A. brittoniana* a las tres concentraciones estudiadas 10, 12,5 y 15 % son eficaces para el control de los moluscos plagas en el cultivo de la acelga en condiciones de organopónicos a los tres días después de la aplicación sin diferencias significativas entre ellos, al alcanzar eficacias superiores al 60%.

Palabras clave: hortalizas, agentes nocivos, , extractos vegetales, manejo

Abstract

The research was carried out in the first trimester of 2016 in Pueblo Griño neighborhood orchards, the main objective was determining the effectiveness of the juices of *Agave brittoniana* Trel and *Furcraea hexapetala* (Jacq) Urb for controlling pests mollusks in orchards conditions. Two experiments were developed in the cultivation of the beet (*Brassica rapa* L.) one with juice of *Agave brittoniana* Trel and another with juice of *Furcraea hexapétala* (Jacq) Urb. Our treatments were tested in some species of plant (concentrations of 10, 12,5 and 15% of juice and control without application) and four replications at random in block design. The applications were applied out with a backpack Mataby of 16 liters of capacity. The effectiveness was determined from the result obtained in a five day period after applying the juices. With the data of effectiveness obtained, it was carried out a variance analysis for which a statistical package SPSS version 21 of Windows was used. The juices of *F. hexapetala* and *A. brittoniana* applied to

¹ Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. Cuba. Email: mnodarse@ucf.edu.cu

² Estudiantes 4to Año Carrera Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. Cuba

the three studied concentrations of 10, 12,5 and 15% respectively were effective for the control of the pests mollusks in orchards conditions after three of applying it without significant differences between them, reaching the highest effectiveness to 60% .

Key words: vegetables, noxious agents, vegetable extracts, management

Introducción

Los moluscos se consideran plagas de las hortalizas de hojas en la agricultura urbana (Vázquez et al., 2005); agroecosistemas con condiciones que facilitan la permanencia de estos agentes nocivos (Matamoros 2011). En la región occidental se informa un total de 11 familias, 14 géneros y 15 especies, nueve de hábitos fitófagos (Matamoros, 2014). En Cienfuegos Herrera et al. (2013) detectaron cuatro especies de moluscos en los organopónicos semiprotegidos entre la que se encuentran *Praticolella griseola* (Pfeiffer) y *Subulina octona* (Bruguère).

Para el control de estas plagas Cuba solo cuenta con un fitoplaguicida el Solasol a partir de *Solanum globiferum* Dunal (Alfonso et al., 2002). Sin embargo, se informan otras plantas de la familia *Agavacea* con efecto molusquicida como *Agave legrelliana* Jacobi (Díaz y Ferrer, 1996), *A. americana* (Pino, 2006) y *Furcraea sellosa* K. Koch (Osman et al., 2011). En plantas de esta familia se ha demostrado la presencia de saponinas esteroidales en altas concentraciones a las que se le atribuyen actividad molusquicida (Debnath et al., 2010; Hammuelet al., 2011; Osman et al., 2011; Almaraz-Abarca et al., 2013).

Guerra (2008) identificó una sapogenina con actividad sobre un parásito humano denominada yucagenina a partir de *Agave brittoniana* Trel y Pérez (2011) otra con actividad insecticida a partir de *Furcraea hexapetala* (Jacq) Urb. denominada *Furcraestatina*. Sin embargo, el efecto molusquicida de estas no ha sido demostrado contra los moluscos plagas terrestres. El objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de los jugos de *Agave brittoniana* Trel y *Furcraea hexapetala* (Jacq) Urb para el control de moluscos plagas en condiciones de organopónicos.

Materiales y métodos

Se realizaron dos experimentos en el primer trimestre de 2016 en el organopónico de Pueblo Griffo en Cienfuegos. Se usó un diseño de bloques al azar con tres tratamientos (concentraciones al 10 %, 12,5 % y 15,0 %) con cuatro réplicas (canteros de 7,5 m de largo por 1 de ancho) separadas por tablas de madera a todo el ancho del bloque. En estas unidades experimentales se aplicó el bioproducto y se evaluó la eficacia de los bioproductos de plantas de *F. hexapetala* (Jacq.) Urban y *A. brittoniana* Trel contra los moluscos plagas presentes en el cultivo de la acelga (*Brassica rapa* L.).

El jugo se obtuvo de hojas maduras de ambas plantas por medio de un trapiche. Después de 24 horas de reposo se filtró para preparar las disoluciones para su posterior aplicación. Se hizo una aplicación con cada concentración con una mochila Mataby 16 litros de capacidad, en horas de la tarde, tanto al cultivo, como al suelo y a las guarderas. La aplicación se realizó con una solución final de 300 L/ha.

Los moluscos se muestrearon antes y a los tres y cinco días después de la aplicación usando un marco cuadrado de alambre de 0,25 x 0,25 m. El marco se

lanzó en diagonal de forma aleatoria 5 veces en cada cantero y se determinó el número de moluscos por m².

Se determinó la eficacia técnica de cada concentración del jugo vegetal contra los moluscos a los tres y cinco días de la aplicación, empleando la fórmula de Henderson- Tilton (CibaGeygi, 1981).

$$\% \text{ Eficacia} = 1 - \left(\frac{td}{ta} * \frac{Ca}{Cd} \right) * 100$$

Dónde:

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.

Los datos de eficacia en porcentajes se transformaron en $2 \arcsin \sqrt{p}$ el cual se sometió a un análisis de varianza, las medias se compararon mediante la prueba de Tukey con 5% de probabilidad de error y se usó el paquete estadístico SPSS versión 21 para Windows.

Resultados y discusión

En ambos experimentos las especies de moluscos presentes inicialmente en la acelga fueron *Praticolella griseola* (Pfeiffer) y *Subulina octona* (Bruguíere) con poblaciones entre 4 y 6 individuos por m².

Los resultados de la aplicación con *F.hezapetala* contra los moluscos en acelga mostraron que con las tres concentraciones a los tres días de la aplicación se alcanzaron eficacias por encima del 60% sin diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla1).

Tabla 1: Eficacia del jugo de *F.hexapétala* contra los moluscos plagas en la acelga.

Tratamiento	Eficacia	Rango	Eficacia	Rango
Concentración del jugo	(%)		(%)	
(%)	3 días	3días	5 días	5 días
10,0	60,33	1,78a	41,32	1,38b
12,5	71,95	2,04a	65,60	1,90a
15,0	73,32	2,07a	67,63	1,93a
C V (%)		14,0		14,0
E T*		0,13		0,12

*Letras desiguales en las columnas difieren por la prueba de Tukey para $P \leq 0,05$.

Las eficacias alcanzaron hasta 71,95 y 73,32% con los tratamientos al 12,5% y 15,0 % respectivamente, por encima del 60% (buena eficacia) establecida por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (2011) para los medios biológicos y alternativos.

La eficacia disminuyó al quinto día para las tres concentraciones del jugo, aunque se mantuvo por encima del 60% en los tratamientos 12,5% y 15,0%. Esto se atribuye a la ocurrencia de una lluvia de 6 mm el cuarto día después de la aplicación, la cual provocó un lavado del producto.

Además las saponinas presentes en estas plantas, responsables de la acción molusquicida (Alfonso, 2002; Debnath et al., 2010; Hammuel et al., 2011; Osman et al., 2011; Almaraz-Abarca et al., 2013) son hidrosolubles (Guerra, 2008), por lo que se pueden afectar con la presencia de las precipitaciones.

Con las aplicaciones realizadas con *A. brittoniana* también se obtuvieron valores de mortalidad por encima del 70% de eficacia a partir del tercer día para los tres tratamientos 10,0%, 12,5% y 15,0% sin diferencias significativa entre ellos que alcanzaron hasta un 83,12% con el tratamiento 15,0% (Tabla 2).

Tabla 2: Eficacia del jugo de *A. brittoniana* contra los moluscos plagas en la acelga.

Tratamiento Concentración del jugo (%)	Eficacia (%)	Rango	Eficacia (%)	Rango
	3 días	3 días	5 días	5 días
10,0	82,85	2,29a	52,52	1,62b
12,5	73,38	2,06a	60,82	1,79ab
15,0	83,125	2,30a	75,21	2,10a
C V (%)		6,0		11,0
E T*		0,07		0,10

*Letras desiguales en las columnas difieren por la prueba de Tukey para $P \leq 0,05$.

La eficacia decreció al quinto día de aplicación aunque los tratamientos al 12,5% y 15,0 % mantuvieron niveles superiores al 60% sin diferencias significativas entre ellos, pero si con el tratamiento al 10,0%. Esto se atribuye a las razones referidas en el análisis del experimento anterior (las precipitaciones).

Los resultados de ambas plantas demostraron su eficacia en el control de los moluscos en condiciones de organopónico con porcentajes superior al 60% para los tratamientos 12,5% y 15,0%. Este valor es declarado como bueno según el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (2011) el cual se mantiene aún después de la ocurrencia de lluvia en ambos tratamientos para las dos plantas estudiadas.

Se ratifica la acción molusquicida de dos especies de agaváceas y se amplía su uso no solo para moluscos plagas acuáticas y transmisoras de enfermedades tanto al hombre como a los animales. (Debnath et al., 2010; Hammuel et al., 2011; Osman et al., 2011; Almaraz-Abarca et al., 2013) sino también a los moluscos terrestres en los organopónicos.

Conclusiones

Los jugos de *F. hexapétala* y *A. brittoniana* son eficaces para el control de los moluscos plagas en el cultivo de la acelga en condiciones de organopónicos desde los tres días de la aplicación para las tres concentraciones estudiadas 10, 12,5 y 15 %.

Referencias bibliográficas

Alfonso, M.(2002). Los plaguicidas botánicos y su importancia en la Agricultura Orgánica. Agricultura Orgánica. ACTAF. Cuba. 8 No. 2.

Almaraz- Abarca, N. (2013). Thephenols of the genus *Agave* (Agavaceae). Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology, Vol. 4,pp. 9-16.

Castellanos, L. G. (2011). Efectividad del extracto de *Furcraea hexapetala* (Jacq.) Urban sobre *Polyphagota sonemuslatus* Banks en condiciones de laboratorio. Rev. Protección Vegetal.; Vol. 26 No. 2.

Debnath, M, (2010). Biotechnological intervention of *Agave sisalana*: A unique fiber yielding plant with medicinal property. Journal of Medicinal Plants Research, vol. 4, pp. 177-187.

Centro Nacional de Sanidad Vegetal (2011). *Manual del Inspector de Protección de Plantas*. La Habana. 49p

Ciba -Geygi. (1981). *Manual de ensayo de campo*. 2da edición. Basilea. Suiza, 211p.

Guerra, J. O. (2008). Saponinas esteroidales de la planta *Agave brittoniana* (Agavaceae) con actividad contra el parásito *Trichomona vaginalis*. Rev. Biol. Trop. Vol. 56 (4): 1645-1652.

Herrera, N. y Castellanos, L. (2011). Nuevo informe sobre la incidencia de moluscos plaga en los cultivos semiprotegidos del municipio de Cienfuegos. Centro Agrícola 2, 38, 48-50. .

Hammuel, C. (2011).Phytochemical and antimicrobial screening of methanol and aqueous extracts of *Agave sisilana*. Acta Poloniae Pharmaceutica –DrugResearch, vol. 68, pp. 535-539.

Matamoros, M. (2014).Malacofauna en agroecosistemas representativos de las provincias occidentales de Cuba. Fitosanidad 18(1) abril; 23- 27.

Osman, GY.(2011). Biological studies on *Biomphalaria alexandrina* snails treated with *Furcraea selloa marginata* plant (Family: Agavaceae) and *Bacillus thurigiensis* kurstaki (Dipel-2x). Journal of Applied Pharmaceutical science, vol. 1, .pp. 47-55.

Vázquez, L. (2005). *Manejo Agroecológico de Plagas en Fincas de la Agricultura Urbana* (MAPFAU). La Habana: CIDISAV, 80pp.

Recibido: 27/06/2015

Aprobado: 12/11/2015